Señores

Superintendencia de Industria y Comercio

Dirección de Nuevas Creaciones

E. S. D.

Ref: Expediente No. NC2018/0012072.

Solicitud de registro de Patente de Invención denominada "ENSAMBLAJE ROBÓTICO DE ARTÍCULOS ALIMENTICIOS POR PEDIDO Y SISTEMAS, DISPOSITIVOS Y MÉTODOS RELACIONADOS".

Solicitud PCT No. PCT/US2017/026408.

Solicitante: ZUME, INC.

Luz Helena Adarve, identificada como aparece al pie de mi firma, y obrando en mi condición de apoderada de **ZUME, INC.,** solicitante de la patente en referencia, presento la traducción al español de la solicitud en referencia.

El SIPI de la Superintendencia de Industria y Comercio (SIC) presenta la tarea pendiente de "*Aporte de la traducción al Español*".

Sobre lo anterior queremos indicar que no es claro por qué surge esta tarea debido a que con la presentación de la solicitud en referencia se incluyó debidamente la traducción al español de la solicitud. Le pedimos amablemente a la SIC que nos aclare el origen de la tarea en referencia.

Sin embargo, y con el ánimo de darle diligencia a la solicitud, junto con este memorial se incluye la traducción en referencia.

Atentamente,

LUZ HELENA ADARVE GÓMEZ.

C.C. 41.575.435 de Bogotá.

T.P. 14.884 C.S.J.

FJG

P-1012

ENSAMBLAJE ROBÓTICO DE ARTÍCULOS ALIMENTICIOS POR PEDIDO Y SISTEMAS, DISPOSITIVOS Y MÉTODOS RELACIONADOS

CAMPO TÉCNICO

Esta descripción generalmente se relaciona con el ensamblaje de artículos alimenticios, por ejemplo, el ensamblaje de artículos alimenticios para su entrega a un cliente.

ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

Históricamente, los consumidores tenían una opción cuando se deseaba comida caliente y preparada. Algunos consumidores viajarían a un restaurante u otro establecimiento de comida donde se prepararía y consumiría dicho alimento en las instalaciones. Otros consumidores viajarían al restaurante u otro establecimiento de artículos alimenticios, comprarían artículos alimenticios calientes, preparados, y transportarían los artículos alimenticios a un lugar fuera del establecimiento, como un hogar o un lugar de picnic para el consumo. Sin embargo, otros consumidores ordenaron la entrega de artículos alimenticios calientes y preparados para el consumo en el hogar. Con el tiempo, la disponibilidad de entrega de artículos alimenticios calientes

y preparados ha aumentado y ahora desempeña un papel importante en el mercado. La entrega de tales artículos alimenticios calientes y preparados alguna vez se consideró el ámbito casi exclusivo de venta de comida china y pizzerías. Sin embargo, hoy en día, incluso las tiendas de conveniencia y los proveedores de "comida rápida", como los restaurantes franquiciados de hamburguesas, han puesto a prueba el mercado de entrega.

La entrega de artículos alimenticios preparados tradicionalmente se produce en varios actos discretos. Primero, un consumidor hace un pedido de un artículo de comida en particular en un restaurante o establecimiento de comida similar. El restaurante o establecimiento de comida prepara el artículo alimenticio o producto alimenticio según el pedido del cliente. El articulo alimenticio preparado se empaqueta y se entrega en la ubicación del consumidor. Los desafíos inherentes en tal método de entrega son numerosos. Además del inevitable enfriamiento que se produce mientras el alimento caliente se transporta al consumidor, muchos artículos alimenticios pueden experimentar una descomposición proporcional en el sabor, la textura o la consistencia con el paso del tiempo. Por ejemplo, las papas fritas en el restaurante de hamburguesas pueden ser calientes y crujientes, pero las mismas papas fritas estarán frías, empapadas y flojas cuando lleguen a casa. Para abordar estos

problemas, algunos proveedores de artículos alimenticios hacen uso de "bolsas calientes", "empaques térmicos" o empaques, transportadores y/o contenedores aislantes similares para retener al menos una porción del calor existente en los artículos alimenticios preparados mientras están en tránsito. al consumidor. Si bien estas medidas pueden ser al menos algo efectivas para retener el calor en el alimento durante el tránsito, hacen poco o nada para resolver los problemas con los cambios en el sabor, la textura o la consistencia de los artículos alimenticios asociados con la demora entre el momento en que se realiza la comida. Preparado y el tiempo que el alimento se consume realmente.

Además, con frecuencia hay errores en los pedidos, ya que los consumidores reciben artículos alimenticios que no ordenaron y no reciben artículos alimenticios que sí ordenaron. Esto puede ser extremadamente frustrante, y deja al consumidor o al cliente enfrentado con el dilema de conformarse con el pedido incorrecto o en espera de un pedido de reemplazo para ser cocinado y entregado.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCIÓN

Una línea de ensamblaje robótico de artículos alimenticios por pedido puede incluir uno o más

transportadores y uno o más robots, operables para montar artículos alimenticios en respuesta por pedidos recibidos de artículos alimenticios, y uno o más hornos operables para, por ejemplo, cocinar parcialmente artículos alimenticios ensamblados. La línea de ensamblaje robótico de artículos alimenticios por pedido puede empaquetar opcionalmente los artículos alimenticios ensamblados y parcialmente cocidos en el empaque, y opcionalmente cargar los artículos alimenticios empaquetados parcialmente cocidos en unidades de cocción portátiles (por ejemplo, hornos) que se cargan opcionalmente en bastidores que, a su vez, opcionalmente cargados en vehículos de entrega, donde los artículos alimenticios se cocinan individualmente en condiciones controladas mientras se dirigen a los destinos del consumidor, por ejemplo, la cocción de cada artículo alimenticio se completa justo antes de llegar a la ubicación de destino del consumidor. Una cola de cumplimiento dinámico para el control del ensamblaje se mantiene al menos en parte en el tiempo de tránsito estimado para los pedidos.

Se describen los sistemas y métodos de coordinación de la preparación y, opcionalmente, la entrega de artículos alimenticios cocidos o productos alimenticios. Al menos en algunos casos, uno o más robots ensamblan un alimento basado en un pedido. En al menos algunos casos, uno o más robots pueden ensamblar completamente un artículo alimenticio basado

en el pedido de un consumidor o cliente, y opcionalmente empaquetar el artículo alimenticio para su entrega o recogida. En algunos casos, el pedido puede personalizarse o adaptarse a las preferencias específicas del consumidor o del cliente. En algunos casos, uno o más robots pueden empaquetar y/o cargar artículos alimenticios personalizados ensamblados y/o empaquetados en hornos para cocinar durante el tránsito hacia un destino de entrega.

Los artículos alimenticios crudos o parcialmente cocidos, preparados según las especificaciones del consumidor o del cliente, se pueden colocar en una unidad de cocción individual o en un horno que se carga en el compartimiento de carga de un vehículo de entrega. Las unidades de cocción autónomas u hornos pueden colocarse individualmente en el vehículo de entrega. En otros casos, se pueden cargar varias unidades de cocción en una estructura como un estante que se carga en el vehículo de entrega. Las condiciones de cocción dentro de la unidad de cocción o el horno (por ejemplo, la temperatura de la unidad de cocción, la humedad de la unidad de cocción, el tiempo de cocción y similares) se controlan y ajustan dinámicamente mientras se dirigen al consumidor o al destino del cliente, de modo que el proceso de cocción de los alimentos entregados a un consumidor particular se completa poco tiempo antes de la llegada de los alimentos al destino. Al usar un sistema de este tipo, los alimentos preparados en

caliente que se cocinan recién se pueden entregar al consumidor poco después de la conclusión del proceso de cocción. En al menos algunos casos, los sistemas y métodos descritos aquí aprovechan el tiempo de viaje estimado a cualquier número de destinos de entrega de artículos alimenticios para realizar o completar la cocción del producto alimenticio o producto alimenticio.

Un sistema basado en procesador puede generar, mantener y actualizar dinámicamente una cola de pedidos dinámica para secuenciar varios pedidos de artículos alimenticios, y para controlar una línea de ensamblaje y robots asociados de la línea de ensamblaje para ensamblar artículos alimenticios o productos alimenticios por pedido. El uso de un sistema basado en un procesador central puede permitir ventajosamente la generación de una secuencia de ensamblaje, un itinerario de entrega (es decir, una ruta de entrega) y un tiempo estimado de llegada a cada uno de los destinos del consumidor para cada pedido. Los datos en forma de actualizaciones en vivo pueden proporcionarse al controlador para permitir la generación y actualización de la cola de orden dinámica en ajustes continuos, casi continuos o intermitentes en el ensamblaje, empaquetado y envío de instrucciones o secuencia. Esto también puede permitir ajustes continuos, casi continuos o intermitentes en las condiciones de cocción en ruta de los hornos. Por ejemplo, la

información de tráfico en tiempo real o casi en tiempo real se puede usar para proporcionar horas estimadas de llegada actualizadas o para recalcular la secuencia de ensamblaje o el itinerario, el itinerario de envío y/o el itinerario de entrega. Al conocer el tiempo de entrega estimado y las condiciones de cocción deseadas, el controlador varía una secuencia de pedidos para el ensamblaje, envío y entrega, así como las condiciones de cocción dentro de cada una de las unidades de cocción individuales, de modo que el proceso de cocción en la unidad de cocción respectiva se complete en el tiempo estimado aproximado de llegada a la ubicación del cliente o consumidor respectivo. Por lo tanto, el sistema se puede caracterizar como un sistema de cumplimiento de pedidos de artículos alimenticios cocinados por pedido.

Los artículos alimenticios o productos alimenticios se pueden almacenar en un paquete o contenedor de transporte adecuado. Los contenedores de transporte incluyen preferiblemente empaques o contenedores de fibra moldeada, como el ilustrado y descrito en la solicitud de patente de E.U.A. No. de serie 15/465,228, titulada "CONTENEDOR PARA TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS", presentada el 17 de marzo de 2017 y en la solicitud de patente provisional de E.U.A. No. de serie 62/311,787, titulada "CONTENEDOR PARA EL TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS", presentada el 22 de marzo de 2106.

Alternativamente, el empaque puede incluir contenedores de cartón (por ejemplo, cajas de pizza); contenedores de espuma de poliestireno; contenedores de papel; contenedores de plástico; contenedores de metal; contenedores de papel de aluminio; y similares.

El seguimiento y la información de los pedidos de tendencias también pueden permitir la preparación predictiva y la pronta entrega de artículos alimenticios preparados en caliente en ciertos días o en ciertas ocasiones, proporcionando así un nivel de servicio al cliente hasta ahora no disponible que puede servir como un diferenciador clave del mercado. Por ejemplo, en ciertos días (por ejemplo, las tardes de los viernes) y/o pedidos de “día de juego” para ciertos artículos alimenticios (por ejemplo, pizzas de pepperoni) pueden incrementar. El aumento previsto puede ser genérico en todas las áreas de entrega o puede ser concentrado o específico a ciertas áreas geográficas. Con este conocimiento, un sistema basado en procesador puede autogenerar pedidos (es decir, generar pedidos basados en la demanda predicha basada en pedidos cumplidos previamente en ausencia de pedidos reales no cumplidos recibidos de consumidores o clientes) para almacenar los artículos alimenticios en particular en las unidades de cocción respectivas en los vehículos de entrega antes de recibir los pedidos de dichos artículos alimenticios. El surtido o

almacenamiento pre-pedido puede basarse en la demanda previa y puede ser específico de los artículos alimenticios, día, hora, ubicación geográfica o incluso eventos. Por ejemplo, cada vehículo de entrega se puede pre-pedir con varios quesos y varias pizzas de pepperoni en los días de juego para un equipo local, o durante eventos nacionales como el Super Bowl®, la Serie Mundial® o juegos o torneos de futbol de equipo colegial NCAA®.

Una línea de ensamblaje de preparación robótica de alimentos por pedido se puede resumir incluyendo: una primera pluralidad de robots, cada uno de los robots de la primera pluralidad de robots que tiene al menos un apéndice respectivo que es movible selectivamente y una herramienta físicamente acoplada al apéndice respectivo; al menos un primer transportador que se extiende más allá de los robots de la primera pluralidad de robots, y que es operable para transportar una pluralidad de artículos alimenticios que se ensamblan más allá de los robots; y un sistema de control que recibe una pluralidad de pedidos individuales de artículos alimenticios, genera señales de control basadas en los pedidos respectivos de artículos alimenticios, y hace que las herramientas de los apéndices respectivos de los robots ensamblen el artículo alimenticio respectivo cuando el transportador transporta los respectivos artículos alimenticios a lo largo de al menos una porción de la línea

de ensamblaje de preparación robótica de alimentos, en donde al menos uno de los artículos alimenticios incluye un primer conjunto de ingredientes y un segundo de los artículos alimenticios, inmediatamente después del primero de los artículos alimenticios a lo largo del transportador, incluye un segundo conjunto de ingredientes, el segundo conjunto de ingredientes diferente del primer conjunto de ingredientes.

Al menos un tercero de los artículos alimenticios, inmediatamente después del segundo de los artículos alimenticios a lo largo del transportador, puede incluir un tercer conjunto de ingredientes, el tercer conjunto de ingredientes diferente del primer conjunto de ingredientes y diferente del segundo conjunto de ingredientes. La línea de ensamblaje de preparación robótica de alimentos por pedido puede incluir además: al menos un primer dispensador de salsa que incluya un primer reservorio para contener una primera salsa y operable para dispensar una primera cantidad de la primera salsa sobre las piezas planas de masa sobre el transportador, y en el que la herramienta respectiva del primero de la primera pluralidad de robots tiene una parte redondeada y es operable para esparcir la primera cantidad de salsa sobre las de las piezas planas de masa. La línea de ensamblaje de preparación robótica de alimentos por pedido puede incluir además: al menos un segundo dispensador de salsa que incluye un segundo reservorio para contener una

segunda salsa y operable para dispensar una primera cantidad de la segunda salsa en piezas seleccionadas de las piezas planas de masa en el transportador, y en el que la herramienta respectiva del primero de la primera pluralidad de robots es operable para esparcir la segunda cantidad de salsa sobre los seleccionados de las piezas planas de masa. El apéndice del primero de la primera pluralidad de robots puede ser operable para moverse en espiral, mientras que la herramienta respectiva del primero de la primera pluralidad de robots puede ser operable para girar para esparcir la primera cantidad de salsa en las que las piezas planas de masa. Un segundo de la pluralidad de robots puede incluir un contenedor dispensador, el contenedor dispensador que tiene una cara inferior, el contenedor dispensador acoplado al apéndice respectivo, y en donde la herramienta puede estar físicamente acoplada a la cara inferior. La herramienta puede incluir al menos uno de los siguientes: un rallador, una boquilla, una cuchilla giratoria y un rebanador lineal. El contenedor dispensador puede incluir además un émbolo, el émbolo que tiene una cara que es paralela a la cara inferior del contenedor dispensador, moviendo el émbolo en una dirección hacia la superficie inferior. La línea de ensamblaje de preparación robótica de alimentos por pedido puede incluir además: un carrusel dispensador que contiene múltiples contenedores dispensadores, el carrusel dispensador

ubicado sobre el al menos un transportador de modo que al menos uno de los contenedores dispensadores múltiples esté centrado sobre el al menos un transportador, en donde el carrusel dispensador puede girar alrededor de un eje de rotación de tal manera que el primero de los contenedores dispensador múltiple esté centrado sobre el al menos un transportador en un primer momento y el segundo de los contenedores de dispensación múltiple esté centrado sobre el al menos un transportador por segunda vez. Un segundo de la primera pluralidad de robots puede ser operable para recuperar una cantidad de queso de un primer receptáculo y depositar la cantidad de queso en las piezas planas de masa sobre el transportador. Una tercera parte de la primera pluralidad de robots puede ser operable para recuperar una cantidad de una primera cubierta de un segundo receptáculo y depositar la cantidad de la primera cubierta sobre unas piezas seleccionadas de masa sobre el transportador. Una cuarta parte de la primera pluralidad de robots puede ser operable para recuperar una cantidad de una segunda cubierta de un tercer receptáculo y depositar la cantidad de la segunda cubierta en unas piezas planas seleccionadas de masa sobre el transportador. Una tercera parte de la primera pluralidad de robots puede ser operable para recuperar una cantidad de una primera cubierta de un segundo recipiente y depositar la cantidad de la primera parte superior sobre las

piezas planas seleccionadas de masa sobre el transportador y puede ser operable para recupere una cantidad de una segunda cubierta de un tercer recipiente y deposite la cantidad de la segunda cubierta sobre las piezas planas de masa sobre el transportador. La línea de ensamblaje de preparación robótica de alimentos por pedido puede incluir además: un horno corriente abajo de la primera pluralidad de robots, el horno operable para cocinar al menos parcialmente los artículos alimenticios. La línea de ensamblaje de preparación robótica de alimentos por pedido puede incluir además: al menos un robot colocado corriente abajo del horno, y operable para recuperar una cubierta nueva de un receptáculo nuevo y dispensar la cubierta fresca en los artículos alimenticios seleccionados al menos parcialmente cocidos. El al menos un transportador puede incluir: una cinta transportadora de grado alimenticio que funciona a una primera velocidad; al menos una rejilla transportadora del horno que transita los artículos alimenticios a través del horno a una segunda velocidad, la segunda velocidad más lenta que la primera; y un primer transportador de transferencia que transfiere artículos alimenticios de la cinta transportadora de grado alimenticio que se mueve a la primera velocidad al menos a una rejilla transportadora del horno que se mueve a la segunda velocidad. El al menos un transportador puede incluir: un segundo transportador de transferencia que

transfiera al menos los artículos alimenticios parcialmente cocidos a los respectivos de una pluralidad de porciones inferiores de empaque. El primero y el segundo transportadores de transferencia pueden incluir cada uno un robot respectivo, cada uno de los robots que tiene un apéndice respectivo movible selectivamente con al menos 3 grados de libertad. El sistema de control puede recibir pedidos de artículos alimenticios generados electrónicamente directamente por los clientes. El sistema de control puede incluir un extremo frontal de computadora servidor acoplado comunicativamente para recibir pedidos de artículos alimenticios generados electrónicamente directamente por los clientes, y una computadora final que ensambla los pedidos recibidos de artículos alimenticios en una cola de cumplimiento de pedidos, donde al menos algunos de los pedidos recibidos de artículos alimenticios se ordenan en la cola de cumplimiento de pedidos fuera de secuencia con respecto a un pedido en el que se recibieron los pedidos de artículos alimenticios. La computadora final puede ensamblar los pedidos recibidos de artículos alimenticios en la cola de cumplimiento del pedido basándose, al menos en parte, en un tiempo estimado a un destino de entrega respectivo para cada uno de los pedidos recibidos de artículos alimenticios.

Un método de operación de una línea de ensamblaje de preparación robótica de alimentos por pedido se puede

resumir como que incluye: recibir, mediante un sistema de control, una pluralidad de pedidos individuales para artículos alimenticios; generar, mediante el sistema de control, señales de control basadas en los pedidos respectivos de artículos alimenticios, y transportar, mediante un transportador, una pluralidad de casos de artículos alimenticios a lo largo de al menos una porción de la línea de ensamblaje de preparación robótica de alimentos; y causando, mediante el sistema de control, una herramienta respectiva de un apéndice respectivo de cada uno de una pluralidad de robots para ensamblar las instancias de los artículos alimenticios basado al menos en parte en las señales de control, donde al menos una primera instancia incluye los artículos alimenticios incluye un primer conjunto de ingredientes y una segunda instancia de los artículos alimenticios, inmediatamente después de la primera instancia de los artículos alimenticios a lo largo del transportador, incluye un segundo conjunto de ingredientes, el segundo conjunto de ingredientes diferente del primer conjunto de ingredientes.

Al menos una tercera instancia de los artículos alimenticios, inmediatamente después de la segunda instancia de los artículos alimenticios a lo largo del transportador, puede incluir un tercer conjunto de ingredientes, el tercer conjunto de ingredientes diferente del primer conjunto de

ingredientes y diferente del segundo conjunto de ingredientes. El método de operación de una línea de ensamblaje de preparación robótica de alimentos por pedido puede incluir además: dispensar, al menos, un primer dispensador de salsa que incluya un primer reservorio para contener una primera salsa, una primera cantidad de la primera salsa en las piezas planas de masa sobre el transportador, y esparciendo, por una porción redondeada de una herramienta respectiva del primero de la primera pluralidad de robots, la primera cantidad de salsa sobre las piezas planas de masa. Esparcir la primera cantidad de salsa sobre las piezas planas de masa puede incluir hacer que el apéndice de la primera de una primera pluralidad de robots se mueva en espiral mientras que la herramienta respectiva de la primera de una primera pluralidad de robots gira. Causar una herramienta respectiva de un apéndice respectivo de cada uno de una pluralidad de robots para ensamblar las instancias de los artículos alimenticios basados al menos en parte en las señales de control puede incluir hacer que una segunda de la primera pluralidad de robots recupere una cantidad de queso desde un primer recipiente y deposite la cantidad de queso sobre las piezas planas de masa sobre el transportador. Causar que una herramienta respectiva de un apéndice respectivo de cada uno de una pluralidad de robots ensamble las instancias de los artículos alimenticios basados en al

menos en parte en las señales de control puede incluir hacer que un tercero de la primera pluralidad de robots recupere una cantidad del primer aderezo de un segundo receptáculo y deposite la cantidad del primer aderezo en las piezas planas de masa sobre el transportador. Causar que una herramienta respectiva de un apéndice respectivo de cada uno de una pluralidad de robots ensamble las instancias de los artículos alimenticios basados al menos en parte en las señales de control puede incluir hacer que una cuarta parte de la primera pluralidad de robots recupere una cantidad de un segundo aderezo de un tercer receptáculo y deposite la cantidad del segundo aderezo sobre las piezas planas seleccionadas de masa sobre el transportador. El método de operación de una línea de ensamblaje de preparación robótica de alimentos por pedido puede incluir además: hacer que un horno corriente abajo de la primera pluralidad de robots cocine al menos parcialmente los casos de los artículos alimenticios. El método de operación de una línea de ensamblaje de preparación robótica de alimentos por pedido puede incluir además: hacer que al menos un robot colocado corriente abajo del horno recupere una cubierta nueva de un receptáculo de cubierta nuevo; y provocando que al menos un robot colocado corriente abajo del horno dispense la cubierta fresca en los casos seleccionados de los artículos alimenticios, al menos parcialmente cocidos. El al menos un

transportador puede incluir una cinta transportadora de grado alimenticio que funciona a una primera velocidad y al menos una rejilla transportadora del horno que transita los artículos alimenticios a través del horno a una segunda velocidad, la segunda velocidad más lenta que la primera velocidad, y puede incluir: transferir artículos alimenticios, mediante un primer transportador de transferencia, desde la cinta transportadora de grado alimenticio a la al menos una rejilla transportadora del horno. El método de operación de una línea de ensamblaje de preparación robótica de alimentos por pedido puede incluir además: recibir, mediante el sistema de control, pedidos de artículos alimenticios generados electrónicamente directamente por los clientes; y ensamblar, mediante el sistema de control, los pedidos recibidos de artículos alimenticios en una cola de cumplimiento de pedidos, donde al menos algunos de los pedidos recibidos de artículos alimenticios están dispuestos en la cola de cumplimiento de pedidos fuera secuencia con respecto a un pedido en el que los pedidos por los artículos alimenticios fueron recibidos. El ensamblaje de los pedidos recibidos de artículos alimenticios en la cola de cumplimiento del pedido puede incluir el ensamblaje de los pedidos de artículos alimenticios recibidos en la cola de cumplimiento del pedido, basado al menos en parte en un tiempo estimado a un destino

de entrega respectivo para cada uno de los pedidos recibidos de artículos alimenticios.

Una línea de ensamblaje de preparación de alimentos por pedido puede resumirse incluyendo: un primer conjunto de estaciones de ensamblaje, cada estación en la cual se ensambla una porción de un artículo alimenticio; al menos una cinta transportadora de grado alimenticio que pasa por las estaciones de ensamblaje de la primera pluralidad de estaciones de ensamblaje a una primera velocidad; al menos un horno; al menos una rejilla transportadora del horno que transporta artículos alimenticios a través de al menos un horno a una segunda velocidad, la segunda velocidad más lenta que la primera velocidad; un primer transportador de transferencia que transfiere artículos alimenticios de la cinta transportadora de grado alimenticio que se mueve a la primera velocidad a por lo menos una rejilla transportadora del horno que se mueve a la segunda velocidad.

La línea de ensamblaje de preparación de alimentos por pedido puede incluir además: un transportador de desviación que desvíe la al menos una rejilla transportadora del horno para transportar artículos alimenticios más allá del al menos un horno, en donde el primer transportador de transferencia transfiere selectivamente cada artículo alimenticios de la cinta transportadora de grado alimenticio en una de las al menos una rejilla transportadora de horno y

el transportador de deviación. El al menos un horno puede incluir un primer horno y al menos un segundo horno, el segundo horno en paralelo con el primer horno a lo largo de la línea de ensamblaje de preparación robótica de alimentos por pedido; y la al menos una rejilla transportadora del horno puede incluir una primera rejilla transportadora del horno y al menos una segunda rejilla transportadora del horno, la primera rejilla transportadora del horno que transita a través del primer horno y la segunda rejilla transportadora del horno que transita a través del segundo horno. La primera rejilla transportadora del horno puede transitar a través del primer horno a la primera velocidad y la segunda rejilla transportadora del horno puede transitar a través del segundo horno a la primera velocidad. El primer transportador de transferencia puede transferir artículos alimenticios de la cinta transportadora de grado alimenticio tanto a la primera como a la segunda rejilla transportadora del horno. El primer transportador de transferencia puede incluir un robot que tiene un apéndice que se puede mover con respecto a la cinta transportadora de grado alimenticio y con respecto a la primera y la segunda rejillas transportadoras del horno. El primer transportador de transferencia puede incluir además una rejilla transportadora de transferencia colocada al menos cerca de un extremo del apéndice del robot, la rejilla transportadora de transferencia operando

selectivamente en al menos una primera dirección. La rejilla transportadora de transferencia puede ser operable selectivamente en una segunda dirección, la segunda dirección opuesta a la primera dirección. La rejilla transportadora de transferencia puede ser operable selectivamente a una pluralidad de velocidades en la primera dirección. Al menos una de las estaciones de ensamblaje puede incluir un robot, el robot que tiene al menos un apéndice respectivo que sea movible selectivamente y una herramienta físicamente acoplada al apéndice respectivo, el robot responde a instrucciones dinámicas para ensamblar una pluralidad de casos específicos del artículo alimenticio por pedido.

Un método de operación de una línea de ensamblaje de preparación robótica de alimentos por pedido se puede resumir como que incluye: transitar al menos una cinta transportadora de grado alimenticio pasando por un primer conjunto de estaciones de ensamblaje a una primera velocidad, cada estación de ensamblaje en la cual una porción de artículo alimenticio personalizado se ensambla; que transporta, a través de al menos una rejilla transportadora del horno, artículos alimenticios personalizados al menos parcialmente ensamblados a través de al menos un horno a una segunda velocidad, la segunda velocidad más lenta que la primera velocidad; que transfiere, mediante un primer transportador de transferencia robótico, los artículos

alimenticios personalizados al menos parcialmente ensamblados, desde la cinta transportadora de grado alimenticio que se mueve a la primera velocidad a la al menos una rejilla transportadora del horno que se mueve a la segunda velocidad, sin cambiar la primera o la segunda velocidad.

La transferencia de los artículos alimenticios personalizados al menos parcialmente ensamblados de la cinta transportadora de grado alimenticio a la al menos una rejilla transportadora del horno puede incluir la transferencia de una instancia de los artículos alimenticios personalizados al menos parcialmente ensamblados a la primera rejilla transportadora del horno que transita un primer horno y la transferencia de otra instancia de los artículos alimenticios personalizados al menos parcialmente ensamblados, a una segunda rejilla transportadora del horno que transita un segundo horno, el segundo horno en paralelo con el primer horno a lo largo de la línea de ensamblaje de preparación robótica de alimentos por pedido. El primer transportador de transferencia puede incluir un robot que tenga un apéndice y que transfiera los artículos alimenticios personalizados al menos parcialmente ensamblados de la cinta transportadora de grado alimenticio a al menos una rejilla transportadora del horno que incluye el traslado del apéndice con respecto a la cinta transportadora de grado alimenticio y con respecto a la

primera y la segunda rejilla transportadora del horno. El primer transportador de transferencia puede incluir además una rejilla transportadora de transferencia colocada al menos cerca de un extremo del apéndice del robot, y la transferencia de los artículos alimenticios personalizados al menos parcialmente ensamblados desde la cinta transportadora de grado alimenticio a la al menos una rejilla transportadora del horno puede incluir operar selectivamente la rejilla transportadora de transferencia en al menos una primera dirección. La transferencia de los artículos alimenticios personalizados al menos parcialmente ensamblados de la cinta transportadora de grado alimenticio a la al menos una rejilla transportadora del horno puede incluir el funcionamiento selectivo de la rejilla transportadora de transferencia en al menos una segunda dirección, la segunda dirección opuesta a la primera dirección. La transferencia de los artículos alimenticios personalizados al menos parcialmente ensamblados de la cinta transportadora de grado alimenticio a al menos una rejilla transportadora del horno puede incluir el funcionamiento selectivo de la rejilla transportadora de transferencia a una pluralidad de velocidades en la primera dirección. Al menos una de las estaciones de ensamblaje puede incluir un robot, el robot que tiene al menos un apéndice respectivo, y puede incluir además mover selectivamente una herramienta físicamente acoplada al apéndice respectivo del

robot que responde a instrucciones dinámicas para ensamblar una pluralidad de instancias específicas del artículo alimenticio por pedido.

Una pieza de equipo para usar en una línea de ensamblaje de preparación de alimentos por pedido, la línea de ensamblaje de preparación de alimentos por pedido que incluye al menos una cinta transportadora de grado alimenticio que transita a una primera velocidad, un número de hornos, y una cantidad de rejillas transportadoras del horno que transportan artículos alimenticios a través de los hornos a una segunda velocidad, la segunda velocidad más lenta que la primera velocidad, pueden resumirse como que incluyen: un robot, el robot que tiene al menos un apéndice que se puede mover de forma selectiva con respecto a un extremo de la cinta transportadora de grado alimenticio y un extremo respectivo de cada una de las rejillas transportadoras del horno; y una rejilla transportadora de transferencia situada al menos próxima a un extremo del apéndice del robot para su movimiento con el mismo; y al menos un motor acoplado de manera motriz a la rejilla transportadora de transferencia y operable de forma selectiva para mover la rejilla transportadora de transferencia en al menos una primera dirección con respecto al extremo del apéndice.

El al menos un motor puede ser operable

selectivamente para mover la rejilla transportadora de transferencia en una segunda dirección con respecto al extremo del apéndice, la segunda dirección opuesta a la primera dirección. La rejilla transportadora de transferencia puede ser operable selectivamente a una pluralidad de velocidades en la primera dirección. La rejilla transportadora de transferencia puede ser una rejilla sin fin, y puede incluir además un conjunto de rodillos sobre los cuales se monta la rejilla transportadora de transferencia. Al menos uno de los rodillos puede tener un conjunto de dientes que se acoplan físicamente a la rejilla transportadora de transferencia. El apéndice del robot puede tener 6 grados de libertad, y el robot puede incluir una pluralidad de motores acoplados de manera impulsora para mover el apéndice en respuesta a un conjunto de instrucciones ejecutables por el controlador.

Un método para operar una pieza de equipo para usar en una línea de ensamblaje de preparación de alimentos por pedido, la línea de ensamblaje de preparación de alimentos por pedido que incluye al menos una cinta transportadora de grado alimenticio que transita a una primera velocidad, varios hornos, y el número de rejillas transportadoras del horno que transporta artículos alimenticios a través de los hornos a una segunda velocidad, la segunda velocidad más lenta que la primera velocidad, se puede resumir como que

incluye: movimiento selectivo de al menos un apéndice de un robot para colocar una rejilla transportadora de transferencia transportada por el apéndice del robot próximo de un extremo de la cinta transportadora de grado alimenticio y un extremo respectivo de una de las primeras rejillas transportadoras del horno; conducir la rejilla transportadora de transferencia para transferir una primera instancia de un artículo alimenticio al primero de las rejillas transportadoras del horno; mover selectivamente el al menos un apéndice del robot para colocar la rejilla transportadora de transferencia transportada por el apéndice del robot próximo al extremo de la cinta transportadora de grado alimenticio y el extremo respectivo de una segunda de las rejillas transportadoras del horno; y accionar la rejilla transportadora de transferencia para transferir una segunda instancia de un artículo alimenticio a la segunda de las rejillas transportadoras del horno.

El al menos un motor puede ser operable selectivamente para mover la rejilla transportadora de transferencia en una segunda dirección con respecto al final del apéndice, la segunda dirección opuesta a la primera dirección. La conducción de la rejilla transportadora de transferencia para transferir una primera instancia de un artículo alimenticio a la primera de las rejillas transportadora del horno puede incluir el accionamiento

selectivo de la rejilla transportadora de transferencia a una pluralidad de velocidades en la primera dirección.

Un sistema robótico de preparación de alimentos puede resumirse como que incluye: un número de brazos; un extremo de herramienta de brazo que tiene una porción de contacto con una forma redonda que realiza la redistribución de un componente en una porción de un artículo alimenticio sin cortar el artículo alimenticio y sin agregar ningún material al artículo alimenticio; al menos un motor acoplado en movimiento para mover selectivamente el extremo de la herramienta del brazo en un patrón al menos bidimensional; al menos un sensor que detecta una posición de al menos un componente del artículo alimenticio; y al menos un controlador, el al menos un controlador acoplado comunicativamente para recibir información de al menos un sensor, el al menos un controlador que determina un patrón de movimiento basado al menos en parte en la información recibida, el al menos un controlador comunicativamente acoplado para suministrar señales de control para impulsar el extremo de la herramienta de brazo en el patrón de movimiento determinado.

El al menos un motor se puede acoplar adicionalmente para mover selectivamente el extremo de la herramienta de brazo en el patrón al menos bidimensional mientras que el extremo de la herramienta de brazo gira. El

al menos un motor puede incluir un primer motor accionado acoplado para mover los brazos en el patrón de movimiento determinado y un segundo motor acoplado impulsivamente para hacer girar el extremo de la herramienta del brazo mientras el primer motor mueve el extremo de la herramienta del brazo en el patrón determinado de movimiento. El al menos un controlador puede determinar un patrón de movimiento en espiral basado al menos en parte en la información recibida. La porción de contacto del extremo de la herramienta del brazo puede ser esférica, y el extremo de la herramienta del brazo puede incluir acero inoxidable. Al menos la porción de contacto del extremo de la herramienta de brazo puede ser un polímero de grado alimenticio, y el extremo de la herramienta de brazo puede separarse selectivamente del número de brazos. Al menos el extremo de la herramienta de brazo puede ser uno de un polímero de grado alimenticio o acero inoxidable y puede tener una porción de contacto convexa, y puede incluir además: al menos un sujetador que acopla de forma selectiva el extremo de la herramienta de brazo al número de brazos. El sistema robótico de preparación de alimentos puede incluir además: un reservorio para contener un agente de limpieza, en donde el controlador proporciona instrucciones para mover al menos la porción de contacto del extremo de la herramienta del brazo hacia el reservorio y luego fuera del reservorio. El controlador puede proporcionar instrucciones para hacer

que el extremo de la herramienta del brazo gire después de que al menos la porción de contacto del extremo de la herramienta del brazo se mueva fuera del reservorio y antes de que la porción de contacto del extremo de la herramienta del brazo se enganche con un artículo alimenticio posterior. Al menos un sensor puede detectar al menos una posición, una forma o una orientación de al menos un depósito de una salsa en una pieza plana de masa, y al menos un controlador puede determinar un patrón de movimiento basado al menos en parte en al menos una de las posiciones, la forma o la orientación de al menos un depósito de una salsa en una pieza plana de masa. Al menos un sensor puede detectar al menos un sensor que detecta al menos uno de una posición: una pieza plana de masa en una cinta transportadora de grado alimenticio, una forma de la pieza de masa plana o una orientación de la pieza de masa plana, y la al menos un controlador puede determinar un patrón de movimiento basado al menos en parte en al menos una de las posiciones de una pieza plana de masa en una cinta transportadora de grado alimenticio, la forma o la orientación de la pieza de masa plana. Al menos un sensor puede detectar al menos una de una posición, una forma o una orientación de al menos un depósito de una salsa en una pieza plana de masa, al menos una de una posición una pieza plana de masa en una cinta transportadora de grado alimenticio, una forma de la pieza de masa plana o una orientación de la pieza

de masa plana, y al menos un controlador puede determinar un patrón de movimiento basado al menos en parte en al menos una de las posiciones, la forma o la orientación de al menos un depósito de una salsa en una pieza plana de masa y basado al menos en parte en al menos una de la posición de una pieza plana de masa en una cinta transportadora de grado alimenticio, la forma o la orientación de la pieza de masa plana. Al menos un sensor puede detectar al menos una de una posición, una forma o una orientación de al menos un depósito de una salsa en una pieza plana de masa, al menos una de una posición una pieza plana de masa en una cinta transportadora de grado alimenticio, una forma de la pieza de masa plana o una orientación de la pieza de masa plana, y al menos un controlador puede determinar un patrón de movimiento basado al menos en parte en al menos una de las posiciones, la forma o la orientación de al menos un depósito de una salsa en una pieza plana de masa y basado al menos en parte en al menos una de las posiciones de una pieza plana de masa en una cinta transportadora de grado alimenticio, la forma o la orientación de la pieza de masa plana.

Un método de operación de un sistema robótico de preparación de alimentos se puede resumir como que incluye: detección, por al menos un sensor, al menos uno de una posición, una forma o una orientación de al menos un componente de un artículo alimenticio; y recibir información,

por un controlador, de al menos un sensor; determinar, mediante el controlador, un patrón de movimiento de un extremo de herramienta de brazo basada al menos en parte en la información recibida; suministrando, a través del controlador, señales de control para impulsar el extremo de la herramienta de brazo en el patrón de movimiento determinado, donde el extremo de herramienta de brazo tiene una porción de contacto con una forma redonda que realiza la redistribución de un componente en una porción de un artículo alimenticio sin cortar el artículo alimenticio y sin agregar ningún material al artículo alimenticio.

El suministro de señales de control para accionar el extremo de la herramienta de brazo en el patrón de movimiento determinado puede incluir el suministro de señales de control para accionar al menos un motor acoplado de manera impulsiva a un número de brazos para mover selectivamente el extremo de la herramienta de brazo en un patrón al menos bidimensional. El método puede incluir además: hacer que al menos la porción de contacto del extremo de la herramienta del brazo gire mientras se mueve selectivamente el extremo de la herramienta del brazo en el patrón al menos bidimensional, mientras que el extremo de la herramienta del brazo gira. El suministro de señales de control para accionar el extremo de herramienta de brazo en el patrón de movimiento determinado puede incluir el suministro de señales de control a un primer

motor acoplado de manera impulsiva para mover los brazos en el patrón de movimiento determinado y el suministro de señales de control a un segundo motor acoplado de manera impulsiva para girar el extremo de la herramienta de brazo mientras el primer motor mueve el extremo de la herramienta de brazo en el patrón de movimiento determinado. La determinación de un patrón de movimiento de un extremo de la herramienta de brazo basada al menos en parte en la información recibida puede incluir la determinación de un patrón espiral de movimiento basado al menos en parte en la información recibida. El método puede incluir además: proporcionar instrucciones, mediante el controlador, a por lo menos un motor para mover al menos la porción de contacto del extremo de la herramienta del brazo hacia un reservorio que contiene un agente de limpieza, y luego para salir del reservorio. El método puede incluir además: proporcionar instrucciones, mediante el controlador, a al menos un motor para hacer que el extremo de la herramienta del brazo gire después de que al menos la porción de contacto del extremo de herramienta del brazo se mueva fuera del reservorio y antes de la porción de contacto del extremo de la herramienta de brazo para acoplar un artículo alimenticio posterior. La detección, mediante al menos un sensor, al menos una de una posición, una forma o una orientación de al menos un componente de un artículo alimenticio puede incluir la

detección de al menos una de una posición, una forma o una orientación de al menos un depósito de una salsa en una pieza plana de masa, y determinar un patrón de movimiento puede basarse al menos en parte en al menos una de las posiciones, la forma o la orientación de al menos un depósito de una salsa en una pieza plana de masa. Detectar, al menos por un sensor, al menos una de una posición, una forma o una orientación de al menos un componente de un artículo alimenticio puede incluir detectar al menos una de una posición: una pieza plana de masa en una cinta transportadora de grado alimenticio, una forma de la pieza de masa plana o una orientación de la pieza de masa plana, y la determinación de un patrón de movimiento puede basarse al menos en parte en al menos una de la posición de una pieza plana de masa en una cinta transportadora de grado alimenticio, la forma o la orientación de la pieza de masa plana. Detectar, al menos por un sensor, al menos una de una posición, una forma o una orientación de al menos un componente de un artículo alimenticio puede incluir: i) detectar al menos una de una posición, una forma o una orientación de al menos un depósito de una salsa sobre una pieza plana de masa; y ii) detectar al menos una de una posición una pieza plana de masa en una cinta transportadora de grado alimenticio, una forma de la pieza de masa plana o una orientación de la pieza de masa plana, determinando que un patrón de movimiento puede basarse

al menos en parte en al menos una de la posición, la forma o la orientación de al menos un depósito de una salsa en una pieza plana de masa y basada al menos en parte en al menos una de la posición: una pieza plana de masa en una cinta transportadora de grado alimenticio, la forma o la orientación de la pieza de masa plana.

Un extremo de la herramienta de brazo para usar con un sistema robótico de preparación de alimentos que tiene varios brazos puede resumirse como que incluye: un cuerpo que tiene una porción de contacto con una forma redonda que realiza la redistribución de un componente líquido viscoso en una porción de un artículo alimenticio sin cortar el artículo alimenticio y sin agregar ningún material al artículo alimenticio, al menos la porción de contacto del extremo de la herramienta del brazo es uno de un polímero de grado alimenticio o acero inoxidable, y al menos un sujetador que acopla de forma selectiva el extremo de la herramienta de brazo para el número de brazos del sistema robótico de preparación de alimentos.

El al menos un sujetador puede acoplar selectivamente de manera separable el extremo de la herramienta de brazo al número de brazos del sistema robótico de preparación de alimentos para el movimiento en un patrón al menos bidimensional mientras que el extremo de la herramienta de brazo gira. Al menos el extremo de la

herramienta de brazo puede ser uno de un polímero de grado alimenticio o acero inoxidable y tiene una porción de contacto convexa. La porción de contacto del extremo de la herramienta de brazo puede ser esférica. El extremo de la herramienta de brazo puede incluir un acero inoxidable. El extremo de la herramienta de brazo puede incluir un polímero de grado alimenticio. El al menos un sujetador puede incluir al menos uno de una rosca macho o una rosca hembra. El al menos un sujetador puede incluir un primer sujetador que es una porción unitaria de una sola pieza del extremo de la herramienta de brazo y un segundo sujetador que es complementario del primer sujetador y se puede separar selectivamente del mismo.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS VARIAS VISTAS DE LOS DIBUJOS

En los dibujos, los números de referencia idénticos identifican elementos o actos similares. Los tamaños y las posiciones relativas de los elementos en los dibujos no están necesariamente dibujados a escala. Por ejemplo, las formas de varios elementos y ángulos no se dibujan a escala, y algunos de estos elementos se agrandan y posicionan arbitrariamente para mejorar la legibilidad del dibujo. Además, las formas particulares de los elementos tal como están dibujados, no pretenden transmitir ninguna información con respecto a la

forma real de los elementos particulares, y se han seleccionado únicamente para facilitar su reconocimiento en los dibujos.

La Figura 1 es un diagrama esquemático de un entorno de línea de ensamblaje robótico de alimentos por pedido que incluye un sistema informático servidor de extremo frontal de pedidos para, por ejemplo, recibir pedidos de consumidores o clientes, un sistema de control de ensamblaje de pedidos para controlar una línea de ensamble robótico de alimentos por pedido, y despachar el pedido y en el sistema de control de cocina de ruta para controlar el despachar y cocinar en ruta de artículos alimenticios, la línea de ensamblaje robótico de alimentos por pedido puede incluir uno o más transportadores y uno o más robots, operables para ensamblar los artículos alimenticios en respuesta por pedidos recibidos de artículos alimenticios, de acuerdo con una modalidad ilustrada.

La Figura 2A es un diagrama esquemático de una línea de ensamblaje robótico de alimentos por pedido, como el que se representa en la Figura 1, que emplea uno o más transportadores y uno o más robots para ensamblar artículos alimenticios basados en los pedidos de alimentos recibidos, empaquetar los artículos alimenticios ensamblados en empacar, y opcionalmente cargar los artículos alimenticios ensamblados empaquetados en unidades de cocción (por ejemplo, hornos) que

se cargan opcionalmente en rejillas de cocción que, a su vez, se cargan opcionalmente en vehículos de entrega donde el alimento se cocina en condiciones controladas mientras se dirige a los destinos de los consumidores, de acuerdo con una modalidad ilustrada.

La Figura 2B es una vista en elevación lateral de un contenedor dispensador que puede tener varios extremos de dispensación diferentes para dispensar varios ingredientes, incluyendo un rallador, una boquilla, una cuchilla giratoria y una cuchilla lineal.

La Figura 2C es una vista en elevación lateral de un contenedor dispensador junto con un contenedor de un solo uso que contiene suficientes elementos de cubierta para proporcionar cubiertas para un solo artículo en el transportador, de acuerdo con una implementación ilustrada.

La Figura 2D es una vista isométrica de un entorno refrigerado que se puede usar para una o más de las estaciones de trabajo utilizadas en una línea de ensamblaje robótico de alimentos por pedido, tal como la que se representa en la Figura 1, estaciones de trabajo que incluyen los robots de aplicación de queso y los robots de aplicación de cubiertas, de acuerdo con una implementación ilustrada.

La figura 2E es una vista isométrica de una matriz de dispensación lineal que se puede usar para dispensar varias cubiertas de múltiples contenedores de dispensación en

artículos transportados por el transportador, de acuerdo con una implementación ilustrada.

Las Figuras 2F son una vista lateral isométrica superior de un carrusel dispensador que se puede usar para dispensar una o más cubiertas en artículos que son transportados por el transportador, de acuerdo con al menos una implementación ilustrada.

La Figura 2G es una vista en planta superior que muestra el carrusel de la Figura 2F en una posición para dispensar desde un contenedor dispensador a un transportador.

La Figura 2H es una vista en planta superior que muestra el carrusel de la Figura 2F en una posición para dispensar simultáneamente dos contenedores dispensadores en dos transportadores paralelos.

La Figura 2I es una vista en planta superior que muestra el carrusel de la Figura 2F en una posición para dispensar simultáneamente desde dos contenedores dispensadores a un transportador.

La Figura 2J es una vista en elevación lateral de un extremo dispensador que tiene un accesorio de rejilla, de acuerdo con al menos una implementación ilustrada.

La Figura 2K es una vista en elevación lateral de un extremo dispensador que tiene una boquilla, de acuerdo con al menos una implementación ilustrada.

La Figura 2L es una vista en elevación lateral de

un extremo dispensador que tiene un accesorio de cuchilla giratoria, de acuerdo con al menos una implementación ilustrada.

La Figura 2M es una vista en elevación lateral de un extremo dispensador que tiene un accesorio de rebanador lineal, de acuerdo con al menos una implementación ilustrada.

La Figura 3A es una vista en elevación frontal de un dispensador de salsa de la línea de ensamblaje robótico de alimentos por pedido de la Figura 2, operable para dispensar selectivamente una cantidad de salsa como parte de un proceso de ensamblaje de artículos alimenticios, de acuerdo con al menos una modalidad ilustrada.

La Figura 3B es una vista en elevación frontal de una cubierta para un robot cortador de la línea de ensamblaje robótico de alimentos por pedido de la Figura 2, operable para rebanar o cortar un artículo alimenticio en secciones, de acuerdo con al menos una implementación ilustrada.

La Figura 4 es una vista isométrica de un esparcidor robótico, de acuerdo con una o más modalidades ilustradas, el esparcidor robótico que tiene un número de brazos y un extremo de herramienta de esparcidor de brazo.

La Figura 5 es una vista isométrica de un extremo de la herramienta de brazo del esparcidor robótico de la Figura 4, de acuerdo con una o más modalidades ilustradas, el extremo de herramienta esparcidora de brazo que tiene una

porción de contacto y un acoplador, el acoplador que acopla selectivamente de manera separable la porción de contacto con uno o más brazos del esparcidor robótico.

La Figura 6A es una vista en planta inferior del acoplador de extremo de la herramienta esparcidora de brazo del esparcidor robótico de la Figura 4, de acuerdo con una o más modalidades ilustradas.

La Figura 6B es una vista en elevación lateral del acoplador de extremo de la herramienta esparcidora de brazo del esparcidor robótico de la Figura 4, de acuerdo con una o más modalidades ilustradas.

La Figura 6C es una vista en planta superior del acoplador de extremo de la herramienta esparcidora de brazo del esparcidor robótico de la Figura 4, de acuerdo con una o más modalidades ilustradas.

La Figura 7A es una vista isométrica de la porción de contacto del extremo de la herramienta esparcidora de brazo del esparcidor robótico de la Figura 4, de acuerdo con una o más modalidades ilustradas.

La Figura 7B es una vista en elevación lateral de la porción de contacto del extremo de la herramienta esparcidora de brazo del esparcidor robótico de la Figura 4, de acuerdo con una o más modalidades ilustradas.

La Figura 7C es una vista en planta superior de la porción de contacto de extremo de la herramienta esparcidora

de brazo del esparcidor robótico de la Figura 4, de acuerdo con una o más modalidades ilustradas.

La Figura 8 es un diagrama de flujo lógico de alto nivel del funcionamiento del esparcidor robótico de la Figura 4, de acuerdo con una modalidad ilustrada.

La Figura 9 es una vista parcialmente en despiece de un extremo de transportador de transferencia de la herramienta de brazo, de acuerdo con una modalidad ilustrada, el extremo de transportador de transferencia de herramienta de brazo puede estar físicamente acoplado a un apéndice de un robot para movimiento, por ejemplo movimiento entre un primer y un segundo transportador que opera a diferentes velocidades de transporte entre sí.

La figura 10 es un diagrama esquemático que muestra un sistema basado en procesador que interactúa con un número de vehículos de entrega, cada uno de los cuales incluye una pluralidad de unidades de cocción, por ejemplo, hornos, y las respectivas rutas basadas en un procesador de módulos de cocina, de acuerdo con una modalidad ilustrada.

La Figura 11 es un diagrama de flujo lógico de un ejemplo de método de procesamiento de pedido, de acuerdo con una modalidad ilustrada.

La figura 12 es un diagrama de flujo lógico de un método de ejemplo para controlar una línea de ensamblaje robótico de alimentos por pedido, de acuerdo con una

modalidad ilustrada.

La Figura 13 es un diagrama de flujo lógico de un método de ejemplo para controlar una línea de ensamblaje robótico de alimentos por pedido, de acuerdo con una modalidad ilustrada.

La Figura 14 es un diagrama de flujo lógico de un método de ejemplo para controlar el envío y/o la cocción en ruta de los artículos alimenticios ordenados, de acuerdo con una modalidad ilustrada.

La figura 15 es un diagrama de flujo lógico de un método de ejemplo para controlar el envío y/o la cocción en ruta de los artículos alimenticios ordenados, de acuerdo con una modalidad ilustrada.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCIÓN

En la siguiente descripción, ciertos detalles específicos se exponen con el fin de proporcionar una comprensión completa de varias modalidades descritas. Sin embargo, un experto en la técnica relevante reconocerá que las modalidades pueden ponerse en práctica sin uno o más de estos detalles específicos, o con otros métodos, componentes, materiales, etc. En otros casos, ciertas estructuras asociadas con dispositivos de preparación de artículos alimenticios como hornos, Las sartenes y otros dispositivos

similares, los controladores de circuito cerrado utilizados para controlar las condiciones de cocción, las técnicas de preparación de artículos alimenticios, los protocolos de comunicaciones inalámbricas y por cable, la geolocalización y los algoritmos de mapeo de rutas optimizados no se han mostrado ni descrito en detalle para evitar oscurecer innecesariamente las descripciones de las modalidades. En otros casos, ciertas estructuras asociadas con transportadores y/o robots no se han mostrado o descrito en detalle para evitar oscurecer innecesariamente las descripciones de las modalidades.

A menos que el contexto requiera lo contrario, a lo largo de la especificación y las reivindicaciones que siguen, la palabra "comprende" y sus variaciones, tales como, "comprende" y "que comprende" se deben interpretar en un sentido abierto e inclusivo, es decir, “que incluye, pero no limitado a"

La referencia en esta especificación a "una modalidad" o "una modalidad" significa que una característica, estructura o característica particular descrita en relación con la modalidad se incluye en al menos una modalidad. Por lo tanto, las apariencias de las frases "en una modalidad" o "en una modalidad" en varios lugares a lo largo de esta especificación no se refieren necesariamente a la misma modalidad. Además, las características,

estructuras o características particulares pueden combinarse de cualquier manera adecuada en una o más modalidades.

Como se utiliza en esta especificación y en las reivindicaciones adjuntas, las formas singulares "un", "una" y "la/el" incluyen referentes plurales a menos que el contenido indique claramente lo contrario. También se debe tener en cuenta que el término "o" se emplea generalmente en su sentido incluyendo "y/o" a menos que el contenido indique claramente lo contrario.

Los encabezados y el resumen de la descripción que se proporciona aquí son solo para su comodidad y no interpretan el alcance o significado de las modalidades.

Como se usa aquí, los términos "artículo alimenticio" y "producto alimenticio" se refieren a cualquier artículo o producto destinado al consumo humano. Aunque se ilustra y describe aquí en el contexto de la pizza para proporcionar una descripción fácilmente comprensible y fácil de entender de una modalidad ilustrativa, un experto ordinario en artes culinarias y preparación de alimentos apreciará fácilmente la amplia aplicabilidad de los sistemas, métodos y aparatos descritos aquí en cualquier número de artículos alimenticios preparados o productos, que incluyen los artículos o productos alimenticios cocinados y sin cocinar.

Como se usa aquí, los términos "robot" o "robótico"

se refieren a cualquier dispositivo, sistema o combinación de sistemas y dispositivos que incluye al menos un apéndice, generalmente con un extremo de la herramienta de brazo o efector de extremo, donde al menos un apéndice se puede mover de forma selectiva para realizar un trabajo o una operación útil en la preparación de un artículo alimenticio o el empacado de un artículo alimenticio o producto alimenticio. El robot puede controlarse de forma autónoma, por ejemplo, basándose al menos en parte en información de uno o más sensores (por ejemplo, sensores ópticos utilizados con algoritmos de visión de la máquina, codificadores de posición, sensores de temperatura, sensores de humedad o humedad). Alternativamente, uno o más robots pueden ser controlados de forma remota por un operador humano.

Como se usa aquí, el término "unidad de cocción" se refiere a cualquier dispositivo, sistema o combinación de sistemas y dispositivos útiles para cocinar o calentar un producto alimenticio. Aunque dicha preparación puede incluir el calentamiento de los productos alimenticios durante la preparación, dicha preparación también puede incluir la cocción parcial o completa de uno o más productos alimenticios. Adicionalmente, aunque el término "horno" se puede usar indistintamente con el término "unidad de cocción" aquí, dicho uso no debe limitar la aplicabilidad de los sistemas y métodos descritos aquí únicamente a los alimentos

que se pueden preparar en un horno. Por ejemplo, una superficie de sartén caliente, una freidora, un horno de microondas y/o una tostadora pueden considerarse una "unidad de cocción" que se incluye dentro del alcance de los sistemas, métodos y aparatos descritos aquí. Además, la unidad de cocción puede ser capaz de controlar más de la temperatura. Por ejemplo, algunas unidades de cocción pueden controlar la presión y/o la humedad. Además, algunas unidades de cocción pueden controlar el flujo de aire en ellas, por lo que pueden operar en un modo de cocción por convección, si así lo desean, por ejemplo, para disminuir el tiempo de cocción.

Descripción de los entornos del sistema de entrega

La figura 1 muestra un entorno de línea de ensamblaje robótico de alimentos a petición 100 de acuerdo con una modalidad ilustrada. El entorno de la línea de ensamblaje robótico de alimentos a petición 100 incluye una o más líneas de ensamblaje robótico de alimentos a petición 102 (se muestra una). El entorno de la línea de ensamblaje robótico de alimentos por pedido 100 puede incluir uno o más sistemas de control basados en el procesador 104, 106, 108 acoplados comunicativamente para recibir pedidos de artículos alimenticios o productos alimenticios, para generar, mantener y actualizar dinámicamente una cola de pedidos dinámica,

generar instrucciones de ensamblaje, instrucciones de empacado y para controlar la carga y/o el envío de artículos alimenticios o productos alimenticios, y opcionalmente controlar la cocción en ruta de artículos alimenticios o productos alimenticios.

Por ejemplo, el entorno de la línea de ensamblaje robótico de alimentos por pedido 100 puede incluir uno o más sistemas de control de computadora de servidor de interfaz de usuario de pedido 104 para, por ejemplo, recibir pedidos de dispositivos basados en procesadores del consumidor o cliente, por ejemplo, una computadora de escritorio, computadora portátil o agenda electrónica 110a, el teléfono inteligente 110b o la computadora tableta 110c (dispositivo basado en el procesador del consumidor o cliente 110 colectivamente). El uno o más sistemas de control de computadora de servidor de interfaz de usuario de pedido 104 pueden incluir uno o más circuitos de hardware, por ejemplo uno o más procesadores 112a y/o medios de almacenamiento no transitorios asociados, por ejemplo, memoria (por ejemplo, FLASH, RAM, ROM) 114a y/o medios giratorios (por ejemplo, medios magnéticos giratorios, medios ópticos giratorios) 116a que almacenan al menos una de las instrucciones o datos ejecutables por el procesador. El uno o más sistemas de control de computadora de servidor de interfaz de usuario de pedido 104 están acoplados comunicativamente al dispositivo

basado en el procesador del consumidor o cliente 110, por ejemplo a través de uno o más canales de comunicación, por ejemplo uno o más canales de comunicación de red no propietarios como una red de área amplia (WAN) tal como las redes de comunicaciones de proveedores de Internet y/o celulares, que incluyen las redes de voz, datos y servicio de mensajes cortos (SMS) o canales 118.

El uno o más sistemas de control de computadora de servidor interfaz de usuario de pedido 104 pueden proporcionar o implementar una interfaz basada en la web que permite a un consumidor o cliente pedir artículos alimenticios. La interfaz basada en la Web puede, por ejemplo, proporcionar un número de iconos seleccionables por el usuario que se corresponden con los respectivos de una serie de artículos alimenticios definidos, por ejemplo, varias pizzas con combinaciones respectivas de cubiertas. Alternativa o adicionalmente, la interfaz basada en la Web puede, por ejemplo, proporcionar una serie de iconos seleccionables por el usuario que corresponden a los respectivos de un número de artículos alimenticios específicos, por ejemplo, varias cubiertas para pizza, permitiendo al consumidor o al cliente diseñar de forma personalizada el artículo alimenticio deseado.

También, por ejemplo, el entorno de la línea de ensamblaje robótico de alimentos por pedido 100 puede incluir

uno o más, sistemas de control de ensamblaje de pedidos 106 para someter o controlar la línea de ensamblaje robótico de alimentos a petición 102. El uno o más sistemas de control de ensamblaje de pedidos 106 puede incluir uno o más circuitos de hardware, por ejemplo, uno o más procesadores 112b y/o medios de almacenamiento no transitorios asociados, por ejemplo, memoria (por ejemplo, FLASH, RAM, ROM) 114b y/o medios giratorios (por ejemplo, medios magnéticos giratorios, medios ópticos giratorios) 116b que almacena al menos uno de instrucciones o datos ejecutables por el procesador. El uno o más sistemas de control de ensamblaje de pedido 106 se acopla comunicativamente a los sistemas de control de computadora de servidor interfaz de usuario de pedido 104 y se acopla comunicativamente a la(s) línea(s) de ensamblaje robóticos de alimentos por pedido, por ejemplo a través de uno o más canales de comunicación, por ejemplo un canal de comunicaciones de red como una red de área local (LAN) propietaria o una red de área extensa (WAN) propietaria, como una o más intranets u otras redes 120.

También, por ejemplo, el entorno de la línea de ensamblaje robótico de alimentos por pedido 100 puede incluir uno o más, el envío de pedidos y los sistemas de control de cocción en ruta 108 para controlar el envío y la cocción en ruta de los artículos alimenticios. El uno o más sistemas de control de envío de pedidos y de cocción en ruta 108 pueden

incluir uno o más circuitos de hardware, por ejemplo, uno o más procesadores 112c y/o medios de almacenamiento no transitorios asociados, por ejemplo, memoria (por ejemplo, FLASH, RAM, ROM) 114c y/o medios giratorios (por ejemplo, medios magnéticos giratorios, medios ópticos giratorios) 116c que almacenan al menos unas instrucciones o datos ejecutables por el procesador. El uno o más sistemas de control de cocción de envío de pedidos y de cocción en ruta 108 están acoplados comunicativamente a los sistemas de control de computadora de servidor de interfaz de usuario de pedido 104, los sistemas de control de ensamblaje de pedido 106 y/o diversos vehículos de entrega y unidades de cocción asociadas de los vehículos de entrega. Algunas comunicaciones pueden emplear uno o más canales de comunicaciones de propiedad, por ejemplo, un canal de comunicaciones de red de propiedad, tal como una red de área local (LAN) de propiedad o una red de área amplia (WAN) de propiedad, tal como una o más redes internas u otras redes 120. Por ejemplo, las comunicaciones entre el envío de pedidos y los sistemas de control de cocción en ruta 108 y los sistemas de control de computadora de servidor de interfaz de usuario de pedido 104 o los sistemas de control de ensamblaje de pedido 106 pueden ocurrir a través de uno o más canales de comunicaciones propietarios. Algunas comunicaciones pueden emplear uno o más canales de comunicación no propietarios, por ejemplo, uno o

más canales de comunicación de red no propietarios como una red de área amplia (WAN) tal como Internet y/o redes de comunicaciones de proveedores celulares, incluyendo voz, redes de servicio de mensajes cortos y datos (SMS) o canales 118. Por ejemplo, las comunicaciones entre el envío de pedidos y los sistemas de control de cocción en ruta 108 y los vehículos o unidades de cocción de los vehículos pueden ocurrir a través de uno o más canales de comunicaciones no propietarios, por ejemplo, un sistema de red de comunicaciones celulares.

La línea de ensamblaje robótico de alimentos por pedido 102 puede incluir uno o más transportadores de ensamblaje 122a, 122b (colectivamente 122) y/o una o más estaciones de trabajo 124a-124j (colectivamente 124) en los cuales se ensamblan los artículos alimenticios o productos alimenticios. Los transportadores de ensamblaje 122 funcionan para mover un artículo alimenticio o producto alimenticio que se ensambla más allá de varias estaciones de trabajo 124 y el equipo asociado. Los transportadores de ensamblaje 122 pueden tomar la forma de cintas transportadoras, parrillas transportadoras o rejillas o cadenas transportadoras, típicamente con una cinta sin fin, rejilla o cadena que se acciona en una trayectoria circular cerrada por uno o más motores (por ejemplo, motor eléctrico, motor paso a paso eléctrico) a través de una transmisión (por ejemplo,

engranajes, rodillos de tracción).

La línea de ensamblaje robótico de alimentos por pedido 102 puede incluir uno o más robots 140, 154a, 154b, 156a, 156b (Figura 1), operables para ensamblar artículos alimenticios o productos alimenticios por pedido (es decir, en respuesta por pedidos recibidos de artículos alimenticios o pedidos autogenerados de artículos alimenticios). Los robots 126 pueden estar asociados con una o más estaciones de trabajo 124, por ejemplo, un robot por estación de trabajo. En algunas implementaciones, una o más estaciones de trabajo 124 pueden no tener un robot asociado 126, y pueden tener alguna otra pieza de equipo asociado (por ejemplo, dispensador de salsa, horno) y/o incluso un humano presente para realizar ciertas operaciones.

El ejemplo de la línea de ensamblaje de artículos alimenticios robotizados por pedido 102 ilustrado en las Figuras 1, 2A y 2B se analiza ahora en términos de un flujo de trabajo ejemplar, aunque un experto en la técnica reconocerá que cualquier aplicación dada (por ejemplo, tipo de artículo alimenticio) puede requerir equipo adicional, puede eliminar u omitir algunos equipos y/o puede organizar el equipo en un orden, secuencia o flujo de trabajo diferente.

El uno o más sistemas de control de computadora de servidor de interfaz de usuario de pedido 104 reciben pedidos

de artículos alimenticios de dispositivos basados en procesadores de consumidores o clientes. La orden especifica cada artículo alimenticio por un identificador y/o por una lista de ingredientes (por ejemplo, ingredientes). El pedido también especifica un destino de entrega, por ejemplo, utilizando una dirección de calle y/o coordenadas geográficas. El pedido también especifica un cliente o consumidor por nombre u otro identificador. El pedido puede identificar aún más el momento en que se realizó el pedido.

Los sistemas de control de computadora de servidor de interfaz de usuario por pedido 104 comunican los pedidos de artículos alimenticios a uno o más sistemas de control de ensamblaje por pedido 106. El sistema o sistemas de control de ensamblaje por pedido 106 genera una secuencia de pedidos y genera instrucciones de control para ensamblar los artículos alimenticios para Las diversas órdenes. Los sistemas de control de ensamblaje por pedidos 106 pueden proporcionar instrucciones a los diversos componentes (por ejemplo, transportadores, robots, aparatos tales como hornos y/o pantallas de visualización y/o altavoces de auriculares usados por humanos) para provocar el ensamblaje de los diversos artículos alimenticios en un pedido o secuencia deseada de acuerdo con un flujo de trabajo.

La línea de ensamblaje robótico de alimentos por pedido 102 puede incluir un primer o principal transportador

de ensamblaje 122a. El primer o principal transportador de ensamblaje 122a puede transportar o transitar un artículo alimenticio parcialmente ensamblado 202e-202e (Figura 2A, colectivamente 202) más allá de varias estaciones de trabajo 124a-124d, en las cuales el artículo alimenticio 202 se ensambla en varios actos u operaciones. Como se ilustra en la Figura 2, el primer o principal transportador de ensamblaje 122a puede, por ejemplo, tomar la forma de una cinta transportadora de grado alimenticio 204a que se desplaza sobre varios ejes o rodillos 206a accionados por uno o más motores 208a a través de una o más ruedas de engranajes o dientes 210a. En el ejemplo de pizza, el primer o principal transportador de ensamblaje 122a puede transportar inicialmente una ronda de masa o aplanar la masa 202a (Figura 2A) ya sea automática o manualmente cargada en el primer o primario transportador de ensamblado (122a).

En algunos casos, la línea de ensamblaje robótico de alimentos por pedido 102 puede incluir dos o más transportadores de ensamblaje primario o principal en paralelo, un transportador de ensamblaje primario o principal en el interior 122a-1, y un transportador de ensamblaje primario o principal en el exterior 122a-2. Las estaciones de trabajo y uno o más robots 140, 154a, 154b, 156a, 156b (Figura 1) pueden funcionar para ensamblar artículos alimenticios o productos alimenticios por pedido en uno o en

todos los dos o más transportadores de ensamblaje primario principal o paralelo 122a-1, 122a-2. En algunos casos, al menos uno de los dos o más transportadores de ensamblaje primero o primario paralelo (por ejemplo, el transportador de ensamblaje primero o primario interior 122a-1) puede colocarse y ubicarse para proporcionar acceso a un operador humano para colocar salsa, queso u otros ingredientes sobre la masa aplanada 202a u otro artículo alimenticio que se transporta por el interior de un transportador de ensamblaje primero o primario 122a-1. El operador humano puede colocar la salsa, el queso y/u otras cubiertas, por ejemplo, cuando el robot o robots asociados 140, 154a, 154b, 156a y/o 156b no está funcionando. Las pizzas u otros artículos alimenticios que no requieran la salsa, el queso y/u otra cubierta del robot asociado que no funciona 140, 154a, 154b, 156a y/o 156b pueden continuar por ser ensamblado en el otro, transportador de ensamblaje primerio o primario exterior 122a-2.

Uno o más sensores o dispositivos de imagen 123 pueden ubicarse a lo largo del borde del primer o primario transportador de ensamblaje 122a en la ubicación en la que se carga la ronda de masa o la masa aplanada 202a. El uno o más sensores o dispositivos de imagen 123 pueden incluir: codificadores de posición mecánicos o codificadores de posición ópticos, tales como codificadores giratorios, pares de receptores ópticos y receptores que pasan un haz de luz

(por ejemplo, luz infrarroja) a través de un transportador, comúnmente denominado como un "ojo eléctrico”, detectores de posición ultrasónicos, cámaras digitales, sensores de efecto Hall, células de carga, sensores de proximidad de radiación magnética o electromagnética (por ejemplo, luz infrarroja), cámaras de video, etc.

Dichos sensores o dispositivos de imagen 123 pueden colocarse al principio del transportador de ensamblaje primario 122a. En algunos casos, los sensores o dispositivos de imagen 123 pueden usarse para detectar si la ronda de masa o la masa aplanada 202a se cargó correctamente en el transportador de ensamblaje primario 122a, por ejemplo, aproximadamente hacia el centro del ancho del transportador de ensamblaje primario 122a. Por ejemplo, se pueden usar pares de emisor y receptor óptico para detectar la ubicación de la masa redonda o aplanada 202a. En algunas implementaciones, el color del transportador de ensamblaje primario 122a puede basarse en el color del emisor que se usa para detectar la ubicación de la masa redonda o aplanada 202a. Así, por ejemplo, el transportador de ensamblaje primario 122a puede ser de color rojo o azul para facilitar las capacidades de detección de un láser que emite luz roja. La intensidad de la luz emitida por el emisor puede variar a medida que la masa aplanada se procesa a lo largo del transportador de ensamblaje primario 122a. Por ejemplo, la

intensidad del emisor puede aumentar cuando se coloca una masa aplanada 202a en el transportador de ensamblaje primario 122a, y la intensidad del emisor puede disminuir cuando se confirma que la masa aplanada 202a está situada correctamente en el transportador de ensamblaje primario 122a. En algunos casos, el generador de imagen 123 ubicado al principio del transportador de ensamblaje primario 122a puede identificar una forma para un artículo alimenticio en particular (por ejemplo, pizza completa, media pizza, rebanada de pizza, calzone, etc.). En tales casos, la línea de ensamblaje robótico de alimentos por pedido 102 puede procesar y ensamblar artículos alimenticios de diferentes tamaños y formas. El generador de imagen 123 se puede usar para identificar la ubicación y orientación de cada artículo alimenticio cuando se coloca en el transportador de ensamblaje primario 122a para que la salsa, el queso y otras cubiertas se puedan colocar correctamente sobre el artículo alimenticio a medida que transita por la línea de ensamblaje robótico de alimentos 102.

La línea de ensamblaje robótico de alimentos por pedido 102 puede incluir uno o más dispensadores de salsa 130a, 130b (dos mostrados en la Figura 1, uno mostrado en la Figura 2A para mejorar la claridad del dibujo, colectivamente 130), por ejemplo, posicionados en una primera estación de trabajo 124a a lo largo de la línea de ensamblaje robótico de

alimentos por pedido 102. Como se ilustra mejor en la Figura 3A, los dispensadores de salsa 130 incluyen un reservorio 302 para retener la salsa, una boquilla 304 para dispensar una cantidad de salsa 135 (Figura 2A) y al menos una válvula 306 que es controlada por señales de control a través de un accionador (por ejemplo, solenoide, motor eléctrico) 308 para dispensar selectivamente la salsa 135 desde el reservorio 302 a través de la boquilla 304. El reservorio 302 puede incluir opcionalmente una paleta, agitador u otro mecanismo de agitación para agitar la salsa almacenada en el reservorio 302 para evitar que los ingredientes de la salsa se separen o sedimenten. El reservorio 302 puede incluir uno o más sensores que proporcionan mediciones relacionadas con la cantidad de salsa restante en un reservorio 302. Dichas mediciones se pueden usar para identificar cuándo la cantidad de salsa en el reservorio se está amanchando y debe rellenarse. En algunas implementaciones, el llenado del reservorio 302 con salsa se puede realizar automáticamente sin la intervención del operador desde uno o más contenedores de contención de salsa ubicados en otro lugar en el entorno de la línea de ensamblaje robótico de alimentos por pedido 100 que se acoplan de manera fluida a los reservorios 302.

El dispensador de salsa 130 puede incluir opcionalmente un brazo movible 310 soportado por una base 312, lo que permite colocar la boquilla 304 (Figura 3A) sobre

el primer o primario transportador de ensamblaje 122a (Figura 2A). El dispensador de salsa 130 puede tener múltiples boquillas diferentes 304 que dispensan salsa en diferentes patrones. Dichos patrones pueden basarse, por ejemplo, en el tamaño de la pizza u otro artículo alimenticio que se saltee. Los artículos alimenticios relativamente más pequeños, tal como las pizzas personales, pueden ser una salsa con una boquilla 304 que crea un patrón en forma de estrella, mientras que los artículos alimenticios relativamente más grandes, tal como las pizzas grandes o de gran tamaño, se pueden saltear con una boquilla 304 que crea un patrón en espiral. El dispensador de salsa 130 puede dispensar un volumen definido de salsa para cada artículo alimenticio o tamaño de artículo alimenticio que se saltee. En algunas implementaciones, puede haber un dispensador de salsa 130 para cada una o más salsas. En el ejemplo de ensamblaje de pizza, puede haber un dispensador de salsa 130a (Figura 1) que dispensa selectivamente una salsa de tomate, un dispensador de salsa 130b (Figura 1) que dispensa selectivamente una salsa blanca (por ejemplo, bechamel), un dispensador de salsa 130c (Figura 1) que los dispensadores de una salsa verde (por ejemplo, pesto de albahaca).

La línea de ensamblaje robótico de alimentos por pedido 102 puede incluir uno o más robots esparcidores de salsa 140 y uno o más sensores de imágenes (por ejemplo,

cámaras) 142 con fuentes de luz adecuadas 144 para capturar imágenes de la masa aplanada con salsa 202b (Figura 2A) para su uso para controlar el(los) robot(s) esparcidor(es) de salsa 140. El(los) robot(s) esparcidor(es) de salsa 140 pueden colocarse en una segunda estación de trabajo 124b a lo largo de la línea de ensamblaje de alimento robótico por pedido 102. El(los) robot(s) esparcidor(es) de salsa 140 pueden estar alojados en una jaula o cubículo 146 para evitar que las salpicaduras de salsa contaminen otros equipos. La jaula o el cubículo 146 pueden ser de acero inoxidable u otro material fácilmente desinfectado, y pueden tener ventanas claras o transparentes 148 (solo una de las que se mencionan).

El uno o más generadores de imágenes 142 se pueden usar para realizar un control de calidad para hacer la masa aplanada y/o para esparcir la salsa por uno o más robots esparcidores de salsa 140. En algunas implementaciones, el uno o más generadores de imagen 142 se pueden programar para diferenciar entre los casos de masa aplanada sin salsa y casos de masa aplanada con salsa. El uno o más generadores de imágenes 142 también pueden programarse para detectar la forma de la masa aplanada y/o el patrón de la salsa distribuida sobre la masa aplanada de las imágenes capturadas, y comparar la forma y/o patrón detectados con un conjunto de formas, patrones u otros criterios aceptables.

Tales criterios para la forma de la masa aplanada pueden incluir, por ejemplo, el diámetro aproximado de la masa aplanada y la desviación de la masa aplanada con respecto a una forma circular. Dichos criterios para la cubierta de la salsa pueden incluir, por ejemplo, la cantidad o el porcentaje de la masa aplanada cubierta por la salsa, la proximidad de la salsa al borde exterior de la masa aplanada y/o la forma del anillo de corteza entre el borde exterior de la salsa y el borde exterior de la masa aplanada. Si el generador de imágenes 142 detecta una masa aplanada o un patrón de salsa defectuoso, puede transmitir una alerta al sistema de control 104, lo que puede hacer que se rechace el producto defectuoso y se cree una nueva instancia. Dichos generadores de imágenes 142 pueden capturar y procesar imágenes en blanco y negro en algunos casos (por ejemplo, determinar si una masa aplanada tiene salsa) o pueden capturar imágenes en color. En algunas implementaciones, el transportador de ensamblaje primario 122a puede tener un color específico para crear un mejor contraste con la masa aplanada y/o la salsa. Por ejemplo, el transportador de ensamblaje primario 122a puede ser de color azul para crear un mejor contraste con la masa aplanada y/o salsa para el generador de imágenes 142.

Como se describe con más detalle a continuación, el robot esparcidor de salsa 140 incluye uno o más apéndices o

brazos 150, y un efector de extremo de esparcidor de salsa o herramienta de extremo de brazo 152. Los apéndices o brazos 150 y un efector de extremo de esparcidor de salsa o extremo de herramienta de brazo 152 son operables para esparcir la salsa alrededor de la masa aplanada. Se emplean diversas técnicas de visión artificial (por ejemplo, análisis de manchas) para detectar la posición y la forma de la masa y/o para detectar la posición y la forma de la salsa en la masa 202b (Figura 2A). Uno o más procesadores generan señales de control basadas en las imágenes para hacer que los apéndices o los brazos 150 se muevan en patrones definidos (por ejemplo, patrones en espiral) para hacer que el efector del extremo del esparcidor de salsa o el extremo de la herramienta del brazo 152 extiendan la salsa uniformemente sobre el aplanamiento redondo de la masa mientras deja un borde suficiente cerca del perímetro de la masa aplanada sin salsa 202c (Figura 2A). El efector del extremo del esparcidor de la salsa o el extremo de la herramienta del brazo 152 puede rotar o girar mientras que los apéndices o los brazos 150 se mueven en patrones definidos, para replicar la aplicación manual de la salsa para aplanar la masa.

La línea de ensamblaje robótico de alimentos por pedido 102 puede incluir uno o más robots de aplicación de queso 154a, 154b (dos mostrados en la Figura 1, uno mostrado en la Figura 2A, colectivamente 154) para recuperar y

dispensar queso de la masa con salsa 202d (Figura 2A). El(los) robot(s) de aplicación de queso 154 se pueden ubicar en una tercera estación de trabajo 124c. En el ejemplo de ensamblaje de pizza, uno o más robots de aplicación de queso 154 pueden recuperar el queso y dispensar el queso en la masa aplanada y en salsa. Los robots de aplicación de queso 154 pueden recuperar el queso de uno o más depósitos de queso 212. Por ejemplo, puede haber un robot de aplicación de queso 154 para cada uno de uno o más quesos. Alternativamente, un robot de aplicación de queso 154 puede recuperar y dispensar más de un tipo de queso, el robot de aplicación de queso 154 operable para seleccionar una cantidad de queso de cualquiera de una pluralidad de queso en los depósitos de queso 212. En el ejemplo de ensamblaje de pizza, puede haber un robot de aplicación de queso 154a (Figura 1) que dispensa selectivamente un queso mozzarella y un robot de aplicación de queso 154b (Figura 1) que dispensa selectivamente un queso de cabra. Los robots de aplicación de queso 154 pueden tener varios efectores de extremo o extremo de herramientas de brazo diseñadas para recuperar varios quesos. Por ejemplo, algunos efectores de extremo o extremo de herramientas de brazo pueden incluir dígitos opuestos, mientras que otros toman la forma de una cuchara o cucharón, y otros un rastrillo o tenedor con dientes, o incluso otros una forma de cuchara o cuchillo de queso. El robot de aplicación de queso

154 puede estar cubierto por una cubierta superior ubicada verticalmente sobre parte o la totalidad del robot de aplicación de queso 154 y/o el uno o más depósitos de queso 212. En algunas aplicaciones, la cubierta superior puede estar ubicada sobre el brazo superior del robot de aplicación de queso 154 y/o el uno o más depósitos de queso 212.

La línea de ensamblaje robótico de alimentos por pedido 102 puede incluir uno o más robots de aplicación de cubiertas 156a, 156b (dos mostrados en la Figura 1, uno mostrado en la Figura 2A, colectivamente 156) para proporcionar cubiertas. En un ejemplo que involucra pizza, uno o más robots de aplicación de cubiertas 156 pueden recuperar cubiertas de carne y/o que no sean de carne y dispensar las cubiertas en la masa aplanada, en salsa y con queso 202e. Los robots de aplicación de cubiertas 156 pueden recuperar cubiertas de uno o más depósitos de cubiertas 214. Por ejemplo, puede haber un robot de aplicación de cubiertas respectivas 156a, 156b para cada una de una o más cubiertas. Alternativamente, o adicionalmente, un robot de aplicación de cubiertas 156 puede recuperar y dispensar más de un tipo de cubiertas. En el ejemplo de ensamblaje de pizza, puede haber un robot de aplicación de cubiertas 156a que recupera y dispensa selectivamente cubiertas de carne (por ejemplo, pepperoni, salchicha, tocino canadiense) y un robot de aplicación de ingredientes 156b que dispensa de forma

selectiva cubiertas sin carne (por ejemplo, hongos, aceitunas, pimientos picantes). Los robots de aplicación de cubiertas 156 pueden tener varios efectores de extremo o herramientas de extremo de brazo diseñadas para recuperar diversas cubiertas. Por ejemplo, algunos efectores de extremo o herramientas de extremo de brazo pueden incluir dígitos opuestos, mientras que otros toman la forma de una cuchara o cucharón, y otros un rastrillo o tenedor con dientes. En algunos casos, el efector de extremo puede incluir una herramienta de succión que puede ser capaz de recoger y colocar artículos grandes. En algunos casos, el robot de aplicación de cubiertas 156 puede incluir múltiples efectores de extremo o extremo de herramientas de brazo. El uso de múltiples efectores de extremo o extremo de herramientas de brazo puede facilitar la cubierta de ingredientes. El robot de aplicación de cubiertas 156 puede estar cubierto por una cubierta superior ubicada verticalmente sobre algunos o todos los robots de aplicación de cubiertas 156 y/o el uno o más depósitos de cubiertas 214. En algunas aplicaciones, la tapa superior puede ubicarse sobre el brazo del robot de aplicación de cubiertas 156 y/o uno o más depósitos de cubiertas 214.

La línea de ensamblaje robótico de alimentos por pedido 102 puede incluir uno o más generadores de imágenes (por ejemplo, cámaras) 142 con fuentes de luz adecuadas 144

próximas a uno o ambos robots de aplicación de queso 154 y los robots de aplicación de cubiertas 156 para capturar imágenes de artículos alimenticios, tal como las pizzas, que han sido procesadas con estas cubiertas. Las imágenes capturadas se pueden usar con fines de control de calidad, por ejemplo, para garantizar que los robots de aplicación de queso 154 y/o los robots de aplicación de cubiertas 156 cubran suficientemente la masa con salsa 202d con las cubiertas solicitadas.

La Figura 2B muestra un contenedor dispensador 155 que puede tener varios extremos de dispensación diferentes para dispensar diversas cubiertas (cuatro mostrados en las Figuras 2J-2M). En algunas implementaciones, uno o ambos robots de aplicación de queso 154 y los robots de aplicación de cubiertas 156 pueden incluir uno de una pluralidad de contenedores de dispensación 155 con uno o más extremos de dispensación. Cada uno de los contenedores de dispensación 155 puede tener una cara superior 155a que está acoplada físicamente al robot de aplicación de queso 154 o al robot de aplicación de cubiertas 156, y una cara inferior 155b a la que se une un extremo de dispensación. La cara superior 155a y la cara inferior 155b pueden estar separadas por una distancia a través de la cual se extiende una o más paredes laterales 155c. Las paredes laterales 155c pueden ser sustancialmente perpendiculares a una o ambas de la cara

superior 155a y la cara inferior 155b. Una sección transversal de las paredes laterales 155c forma un interior para el contenedor dispensador 155 que puede ser de varias formas (por ejemplo, circular, elíptica, cuadrada, rectangular, etc.). El tamaño, la forma y/o las dimensiones del interior del contenedor dispensador 155 pueden basarse en el tipo de cubierta que se dispensará. Los extremos de dispensación pueden ser desmontables del contenedor dispensador 155. Los extremos de dispensación pueden limpiarse e intercambiarse, de manera que se puede usar un único contenedor dispensador 155 para dispensar varios ingredientes diferentes.

Las figuras 2J, 2K, 2L y 2M muestran diferentes tipos de extremos de dispensación que se pueden seleccionar según el tipo de artículo o la cubierta que se dispensará. Por ejemplo, la Figura 2J muestra un accesorio de rejilla 157a que se puede usar, por ejemplo, para rallar varios tipos de quesos duros (por ejemplo, queso parmesano, queso Romano, etc.) u otros artículos principales (por ejemplo, ajo, huevos duros, chocolate, etc.). El accesorio de rejilla 157a se puede acoplar físicamente a un motor que hace que el accesorio de rejilla 157a se mueva lateralmente a través de la cara inferior 155b del contenedor dispensador 155, rallando así el queso u otro artículo de cubierta para proporcionar la cubierta.

La Figura 2K muestra un extremo dispensador que incorpora una boquilla 157b que se puede usar para dispensar artículos de cubierta semisólidos, viscosos o fluidos, tal como, por ejemplo, queso de cabra, brie, mantequilla de maní, queso crema, etc. El tamaño de abertura de la boquilla se puede seleccionar en función del tipo de artículo de cubierta que se dispensará. Por ejemplo, la abertura para que una boquilla 157b dispense mantequilla de maní puede ser relativamente más pequeña que la abertura para que una boquilla 157b dispense queso de cabra.

La Figura 2L muestra un extremo dispensador que incorpora una cuchilla giratoria 157c, tal como una cuchilla utilizada en un procesador de alimentos. La cuchilla giratoria 157c puede girar dentro de un plano definido por la cara inferior 155b del contenedor dispensador 155. La cuchilla giratoria 157c puede tener uno o más bordes de cuchilla que se extienden radialmente hacia fuera desde el centro de la cuchilla giratoria 157c hacia los bordes exteriores. Los bordes de la cuchilla pueden ser rectos o los bordes de la cuchilla pueden estar curvados. La cuchilla giratoria 157c se puede usar, por ejemplo, para proporcionar frutas o verduras frescas cortadas, tales como tomates, cebollas y zanahorias en rodajas u otros artículos, tales como rebanadas de queso mozzarella, como ingredientes.

La Figura 2M muestra un extremo de dispensación que

incorpora un rebanador lineal 157d, como una máquina rebanadora utilizada para rebanar carnes. La rebanadora lineal 157d incluye un borde de la cuchilla que puede extenderse transversalmente a lo largo o ancho de la rebanadora lineal 157d a lo largo de la cara inferior 155b del contenedor dispensador 155. El borde de la cuchilla se desplaza a lo largo de la cara inferior 155b del contenedor dispensador 155 en una dirección perpendicular a la dirección en la que se extiende el borde de la cuchilla. En algunas implementaciones, el borde de la cuchilla puede estar dispuesto en un ángulo con respecto a la longitud o anchura del rebanador lineal 157d. El borde de la cuchilla puede además estar ligeramente rebajado en la cara inferior 155b del recipiente dispensador 155 para formar un espacio entre el borde de la cuchilla y la cara inferior 155b del contenedor dispensador tal que el producto alimenticio procesado puede ser expulsado de la ranura como el borde de la cuchilla se desplaza a través de la cara inferior 155b. Tal rebanadora lineal 157d puede usarse, por ejemplo, para rebanar varios tipos de carnes, tal como salami o jamón, o para rebanar otros productos principales, tal como frutas, verduras, etc.

Cada uno de los extremos de dispensación 157a-157d, y cualquier otro extremo de dispensación, pueden retirarse de manera desmontable de los robots de aplicación de queso 154

y/o los robots de aplicación de cubiertas 156. Tal extracción puede permitir la limpieza de los extremos de dispensación 157a-157d. En algunas implementaciones, los robots de aplicación de queso 154 y/o los robots de aplicación de cubiertas 156 pueden eliminar automáticamente un extremo de dispensación 157a-157d (por ejemplo, para limpiar después de un cierto número de usos) y reemplazar el extremo de dispensación eliminado 157a-157d con un tipo diferente o idéntico de extremo de dispensación 157a-157d. El extremo dispensador eliminado 157a-157d puede colocarse dentro de un aparato para limpieza, como un fregadero o reservorio que contiene un agente de limpieza, o un lavavajillas industrial. En algunas implementaciones, los contenedores dispensadores 155 pueden retirarse de manera separable de los robots de aplicación de queso 154 y/o los robots de aplicación de cubiertas 156, tales como, por ejemplo, para la limpieza.

El contenedor dispensador 155 y el extremo de dispensación unido 157a-157d se pueden mover con relación al artículo alimenticio en el transportador de ensamblaje 122 para disponer la cubierta en un patrón deseado. Por ejemplo, cuando se utiliza una cuchilla giratoria 157c para dispensar el pepperoni recién cortado en una pizza que se mueve a lo largo del transportador de ensamblaje 122, el contenedor dispensador 155 se puede mover con relación a la pizza para colocar el pepperoni en un patrón triangular. En algunas

implementaciones, un contenedor dispensador 155 puede dispensar una cubierta sobre un artículo alimenticio que se mueve a lo largo del transportador de ensamblaje 122, y un robot de aplicación de cubiertas 156 con varios efectores de extremo o extremo de las herramientas de brazo (por ejemplo, extremo de las herramientas de brazo que incluyen dígitos opuestos) se puede utilizar para organizar las cubiertas en un patrón deseado.

El artículo de cubierta que se utilizará para la cubierta puede estar contenido dentro del interior del contenedor dispensador 155 y se le puede aplicar una fuerza en la dirección de la cara inferior 155b del contenedor dispensador 155 hacia el accesorio, por ejemplo, extremos de dispensación 157a 157d. Por ejemplo, el contenedor dispensador 155 puede incluir un émbolo 155f que está situado relativamente hacia la cara superior 155a del contenedor dispensador 155 en comparación con el artículo de cubierta a procesar. Se puede usar un émbolo 155f para, por ejemplo, dispensar un queso blando (por ejemplo, queso de cabra) o una sustancia viscosa similar. El émbolo 155f puede tener una superficie plana dispuesta para ser perpendicular a las paredes laterales 155c del contenedor dispensador 155, y está dimensionado y configurado para encajar sustancialmente al ras dentro de las paredes interiores del contenedor dispensador 155. En algunas implementaciones, el émbolo 155f

puede formar un sello con la superficie interior del contenedor dispensador 155, evitando así que el artículo de cubierta se escape y ensucie la superficie superior del émbolo 155f. El émbolo 155f se puede acoplar a un componente neumático o resorte 155g que ejerce una fuerza sobre el émbolo 155f hacia la superficie inferior 155b, haciendo que el émbolo 155f aplique una fuerza en la misma dirección sobre el artículo de cubierta sostenido dentro del contenedor dispensador 155. El émbolo 155f, el motor/pistón y cualquier otro componente que se utilice por el contenedor dispensador 155 y/o los extremos de dispensación 157a-157d para proporcionar la cubierta se pueden accionar mediante una señal recibida del sistema de control 104. El émbolo 155f y el contenedor dispensador 155 puede formar un pistón y un cilindro, con el pistón movible con respecto al cilindro para impulsar el contenido del cilindro.

El contenedor dispensador 155 puede incluir uno o más sensores que proporcionan mediciones relacionadas con la cantidad de artículo de cubierta restante en un contenedor dispensador 155. Tales mediciones pueden usarse para identificar cuándo se está amanchando el artículo de cubierta que se procesará para proporcionar la cubierta. Por ejemplo, los sensores de ubicación 155d pueden ubicarse dentro de la superficie interior del contenedor dispensador 155 y pueden usarse para identificar el nivel del émbolo 155f. Dichos

sensores de ubicación 155d pueden incluir línea de sensores de visión que incluyen una fuente de luz que se dirige a través del interior del contenedor dispensador 155 hacia un transductor de sensor de luz, que se puede usar para indicar cuándo el camino de la fuente de luz al transductor de sensor de luz está bloqueado. Dicho sensor de ubicación 155d puede incluir una pluralidad de contactos eléctricos ubicados dentro de la superficie interior de las paredes laterales que resultan en una señal alta o baja cuando los contactos eléctricos están acoplados eléctricamente al émbolo 155f.

En algunas implementaciones, la cantidad del artículo de cubierta que se mantiene dentro del contenedor dispensador 155 se puede determinar midiendo el peso del artículo de cubierta utilizando un sensor de peso 155e, por ejemplo, una o más celdas de carga. Por ejemplo, el artículo de cubierta puede estar contenido en un inserto suspendido dentro del interior del contenedor dispensador 155, de manera que el peso combinado del inserto y el artículo de cubierta se pueden medir con el sensor de peso 155e, tal como una báscula automática. El peso del artículo de cubierta contenido puede determinarse restando un peso conocido del inserto.

El sistema de control 104 puede incluir uno o más valores de umbral para cada uno de los contenedores dispensadores 155 para identificar cuándo se debe reponer el

artículo de cubierta contenido o cuando se debe rellenar el contenedor dispensador 155. El sistema de control 104 puede estar acoplado eléctrica y comunicativamente para recibir señales de uno o más sensores de ubicación 155d y/o sensores de peso 155e que son representativos de la ubicación del émbolo 155f y/o el peso del artículo de cubierta restante a usarse como la cubierta. El sistema de control 104 puede usar las señales recibidas para determinar un valor para la ubicación del émbolo y/o el peso del artículo de cubierta, y comparar este valor determinado con el valor de umbral. En algunas implementaciones, el sistema de control 104 puede modificar el valor de umbral basándose en los pedidos recibidos y/o esperados. Así, por ejemplo, el valor de umbral para volver a cargar pepperoni puede aumentarse, lo que hace que el pepperoni se vuelva a cargar más regularmente, si el sistema de control 104 recibe un número inesperadamente alto de pedidos de pizzas que contienen pepperoni. El sistema de control 104 puede hacer que se active una alarma cuando se alcanza o pasa el valor umbral. En algunas implementaciones, el sistema de control 104 puede hacer que el elemento de relleno se vuelva a cargar automáticamente cuando se alcanza o pasa el valor umbral, tal como, por ejemplo, separando la corriente, vaciando el contenedor dispensador 155 y conectando un nuevo contenedor dispensador completo 155, o retirando el inserto actual y colocando un nuevo inserto en

el interior del contenedor dispensador 155. En algunas implementaciones, el contenedor dispensador 155 se puede volver a cargar a mano, como por ejemplo vertiendo salsa adicional u otros artículos de cubierta en una abertura en la parte superior del contenedor dispensador 155.

En algunas implementaciones, el sistema de control 104 puede usar determinaciones predictivas y/o aprendizaje automático para calcular tiempos para rellenar o reponer un contenedor dispensador 155. Tales determinaciones predictivas y/o aprendizaje automático pueden basar sus cálculos para rellenar o reponer para un artículo particular de cubierta en la velocidad a la que se utilizan esos artículos de cubierta particulares. El sistema de control 104 puede programar recargas frecuentes y/o reabastecimientos para los artículos de cubierta que se están utilizando actualmente a una "velocidad" alta. Además, o como alternativa, el sistema de control 104 puede usar el aprendizaje automático para determinar los tiempos para rellenar o reponer un artículo de cubierta particular basado en el uso pasado del artículo de cubierta. Por ejemplo, el sistema de control 104 puede usar información histórica con respecto al alto uso de un artículo de cubierta en un momento determinado (por ejemplo, un alto uso de pepperoni en una noche de viernes) para programar un llenado o relleno más frecuente de ese artículo de cubierta.

El sistema de control 104 puede controlar uno o más

de los contenedores dispensadores 155 para dispensar la misma cantidad de cubierta cada vez que se utiliza una cubierta para un artículo en el transportador de ensamblaje 122. Para las cubiertas líquidas, los contenedores dispensadores 155 pueden usar un dispensador volumétrico que dispensa un cierto volumen de artículo de cubierta cada vez que se activa. Por ejemplo, el sistema de control 104 puede activar un dispensador volumétrico dentro de un contenedor dispensador 155 para la salsa "Buffalo" para dispensar siempre cuatro onzas líquidas de salsa de búfalo para cada pizza de tamaño mediano que solicite una cubierta de salsa "Buffalo". Para productos secos o cubiertas no líquidas, los contenedores dispensadores 155 pueden dispensar un cierto número o un peso específico de un artículo de cubierta cada vez que se activa. Por ejemplo, el sistema de control 104 puede controlar un contenedor dispensador 155 para que el pepperoni siempre dispense diez piezas de pepperoni por cada pizza de tamaño mediano que solicite una cubierta de pepperoni.

La Figura 2C muestra un contenedor dispensador 155 junto con un recipiente de un solo uso 191 que contiene suficientes artículos de cubierta para proporcionar cubiertas para un solo artículo en el transportador de ensamblaje 122. El recipiente de un solo uso 191, por ejemplo, puede contener una cantidad de salsa que es suficiente para proporcionar cubiertas para una sola pizza. Como otro ejemplo, el

recipiente de un solo uso 191 puede proporcionar aceitunas, champiñones, pimientos y otros artículos alimenticios similares que se pueden usar como cubiertas para pizzas, hamburguesas, etc. En algunas implementaciones, el recipiente dispensador 155 puede ser capaz de recibir recipientes de un solo uso 191 de múltiples fuentes, con cada fuente para proporcionar un tipo diferente de cubierta. En una implementación de este tipo, se puede usar un único contenedor dispensador 155 para proporcionar múltiples cubiertas diferentes. Además, el contenedor dispensador 155 puede incluir un extractor 193 y un eyector 195 para expulsar un recipiente de un solo uso gastado 191 una vez que el recipiente de un solo uso 191 se ha utilizado para dispensar una cubierta. El extractor 193 se puede usar para mover el recipiente de un solo uso gastado 191 hacia una abertura 195a en el contenedor dispensador 155, y una vez que el recipiente de un solo uso gastado 191 está en la abertura 195a, el eyector 195 se puede usar para empujar el recipiente de un solo uso gastado 191 del contenedor dispensador 155. Una vez que se expulsa el contenedor de un solo uso gastado 191, el contenedor dispensador 155 puede cargarse con un nuevo recipiente de un solo uso 191 del artículo de cubierta apropiado para proporcionar la siguiente cubierta para el artículo en el transportador de ensamblaje 122.

Los contenedores dispensadores 155 pueden cargarse

con otros tipos de contenedores que contienen los diversos artículos de queso y otros artículos de cubierta. En algunos casos, los contenedores dispensadores 155 pueden cargarse con recipientes de cubierta de almeja que pueden retirarse selectivamente, de manera separable de los contenedores dispensadores 155. Tales recipientes de cubierta de almeja pueden tener un extremo de base y un extremo superior, y pueden tener un tamaño y una forma para ser insertado en un contenedor dispensador 155 con el primer extremo de la base. Los recipientes de la cubierta de la almeja pueden configurarse adicionalmente de manera que el extremo de la base se abra (por ejemplo, los pivotes se abran alrededor de un eje) a medida que el recipiente de la cubierta de almeja se inserta en el contenedor dispensador 155, brindando acceso al artículo alimenticio contenido dentro del recipiente de cubierta de almeja. En algunos casos, los recipientes de cubierta de almeja pueden configurarse de manera tal que el extremo de la base se cierre a medida que se retiran los recipientes de cubierta de almeja del contenedor dispensador 155, evitando así que el artículo alimenticio contenido dentro de los recipientes de cubierta de almeja salga como del recipiente de cubierta de almeja que es insertado o removido contenedor dispensador.

La Figura 2D muestra un entorno refrigerado que se puede usar para una o más de las estaciones de trabajo 124,

como las estaciones de trabajo 124 que incluyen los robots de aplicación de queso 154 y los robots de aplicación de cubiertas 156. Dicha refrigeración se puede usar para mantener el artículo de cubierta a una temperatura, tal como 42°F, que prolonga la vida útil y mejora la frescura del queso y otros artículos de cubierta para las cubiertas. En algunas implementaciones, cada una de las estaciones de trabajo 124 que incluyen los robots de aplicación de queso 154 y los robots de aplicación de cubiertas 156 pueden estar encerradas dentro de estaciones de refrigeración individuales 161. Las estaciones de refrigeración pueden incluir una o más ranuras 161a ubicadas a lo largo de la trayectoria del transportador de ensamblaje 122 que proporcionan entrada y/o salida de la pizza u otro artículo alimenticio en relación con el interior de la estación de refrigeración 161. La estación de refrigeración 161 puede incluir una abertura o puerta 169 que proporciona acceso al interior de la estación de refrigeración 161 cerca de la dispensación contenedor 155. Dicha puerta 169 se puede usar para volver a cargar el contenedor dispensador 155 cuando el artículo de cubierta se está amanchando.

La estación de refrigeración 161 puede prever la supervisión de una o más estaciones de trabajo 124 encerradas dentro del entorno refrigerado. Por ejemplo, una o más ventanas 165 pueden proporcionar una inspección visual, ya

sea por una operación y/o por un sistema de inspección visual automatizado, del interior de la estación de refrigeración 161. La temperatura interior del sistema de refrigeración 161 se puede monitorear usando, por ejemplo, un termopar u otro dispositivo de medición de temperatura que puede proporcionar señales de retroalimentación al sistema de control 104. En algunas implementaciones, la estación de refrigeración 161 puede incluir un panel de control 167 que proporciona monitoreo y/o control de la estación de refrigeración 161. Por ejemplo, la temperatura interior de la estación de refrigeración 161 se puede configurar utilizando controles manuales en el panel de control 167. El panel de control 167 puede proporcionar además una pantalla que proporciona diversos tipos de información, tal como la temperatura del interior de la estación de refrigeración 161, la cantidad de artículo de cubierta restante en el contenedor dispensador 155, y la operación actual que está realizando la estación de trabajo encerrada 124. El panel de control 167 puede activar una alarma, como una luz intermitente u otra señal, cuando se produce una condición de falla (por ejemplo, cuando un contenedor dispensador se está amanchando en un elemento de cubierta, cuando la temperatura interior supera un cierto umbral, etc.). En algunas implementaciones, múltiples estaciones de trabajo 124 pueden estar encerradas dentro de una sola estación de refrigeración 161. En algunas

implementaciones, al menos algunas, y energíalmente todas, las estaciones de trabajo 124, que incluyen las estaciones de trabajo que incluyen los robots de aplicación de queso 154 y los robots de aplicación de cubiertas 156 puede estar encerrado dentro de una sola sala refrigerada.

La Figura 2E muestra una matriz de distribución lineal 171 que puede usarse para dispensar varias cubiertas de múltiples contenedores dispensadores 155 sobre artículos que se transportan a lo largo del transportador de ensamblaje 122. La matriz de dispensación lineal 171 puede incluir un estante 173 que está ubicado sobre el transportador de ensamblaje 122 y se extiende transversalmente a través de la trayectoria del transportador de ensamblaje 122. En algunas implementaciones, se pueden usar una o más patas 175 para suspender el estante 173 sobre el transportador de ensamblaje 122 y proporcionar suficiente espacio para que cada uno de los contenedores dispensadores 155 dispense una cubierta sobre el artículo transportado por el transportador de ensamblaje 122. En algunas implementaciones, el estante 173 puede estar físicamente acoplado y apoyado por uno o más brazos que descienden del techo. El estante 173 puede incluir uno o más componentes o pistas de traslación 177 que permiten que el estante 173 se mueva lateralmente con respecto a la trayectoria del transportador de ensamblaje 122. Tal movimiento lateral permite que el estante 173 coloque el

contenedor dispensador apropiado 155 sobre el transportador para dispensar la cubierta solicitada. En algunas implementaciones, la matriz de dispensación lineal 171 puede controlarse para dispensar múltiples cubiertas en un solo artículo que es transportado por el transportador de ensamblaje 122. En algunas implementaciones, la matriz de dispensación lineal 171 puede estar orientada para ser paralela al transportador de ensamblaje 122 de manera tal que cada uno de los contenedores dispensadores 155 está situado sobre el transportador de ensamblaje 122 y puede dispensar simultáneamente cubiertas a los artículos alimenticios que se transportan a lo largo del transportador de ensamblaje 122.

Las figuras 2F, 2G, 2H y 2I muestran un carrusel dispensador 181 que se puede usar para dispensar cubiertas desde uno o más contenedores dispensadores 155. El carrusel dispensador 181 puede tener una forma sustancialmente similar a un disco, con una superficie superior circular 183 y una superficie inferior circular 185 que está dispuesta para ser paralela a la superficie del transportador de ensamblaje 122. El carrusel dispensador 181 puede incluir una o más aberturas 187, cada una de las cuales está asociada con un contenedor dispensador 155 que puede usarse para dispensar varias cubiertas en los artículos que son transportados por el transportador de ensamblaje 122. El carrusel dispensador 181 está ubicado sobre el transportador de ensamblaje 122 con

espacio suficiente para que se puedan dispensar cubiertas desde cada uno de los contenedores dispensadores 155 y los extremos de dispensación asociados 157a-157d. El carrusel dispensador 181 gira alrededor de un eje de rotación 189 que se extiende verticalmente desde un punto central de la superficie superior circular 183.

El carrusel dispensador 181 puede girar alrededor del eje de rotación 189 de manera que al menos uno de los contenedores dispensadores 155 esté situado directamente sobre la trayectoria del transportador de ensamblaje 122 y en una posición para dispensar una cubierta. Como se muestra en la Figura 2G, uno de los contenedores dispensadores 155-1 puede ubicarse sobre el transportador de ensamblaje 122 para dispensar una cubierta sobre el artículo que se transporta sobre el transportador de ensamblaje 122. El carrusel dispensador 181 puede girar alrededor el eje de rotación 189 para cambiar el contenedor dispensador 155 ubicado sobre el transportador de ensamblaje 122. La Figura 2H muestra una configuración opcional en la que dos transportadores paralelos, un primer transportador de ensamblaje 122a-1 y un segundo transportador de ensamblaje 122a-2, están atravesados por el carrusel dispensador 181. En dicha implementación, un primer contenedor dispensador 155-1 puede estar en posición de dispensar cubiertas sobre artículos que son transportados a lo largo del primer transportador de ensamblaje 122a-1,

mientras que un segundo contenedor dispensador 155-2 puede estar en una posición para dispensar cubiertas en artículos transportados a lo largo del segundo transportador de ensamblaje 122a-2. Alternativamente, como se muestra en la Figura 2I, los contenedores dispensadores múltiples 155-1 y 155-2 pueden ubicarse concurrentemente sobre el transportador de ensamblaje 122 y estar en una posición para dispensar cubiertas en artículos separados que son transportados por el transportador de ensamblaje 122.

La línea de ensamblaje robótico de alimentos a petición 102 puede incluir uno o más hornos 158a, 158b (dos mostrados en la Figura 2A, colectivamente 158) para cocinar o cocinar parcialmente los artículos alimenticios (por ejemplo, la masa aplanada, en salsa y con queso 202e). La línea de ensamblaje robótico de alimentos por pedido 102 puede incluir uno o más transportadores de cocción 160a, 160b para transportar los artículos alimenticios (por ejemplo, la masa aplanada, en salsa y con queso 202e) hacia, a través y fuera de los hornos 158. La línea de ensamblaje robótico de alimentos a petición 102 puede, por ejemplo, incluir un respectivo transportador de cocción 160a, 160b, para cada uno de los hornos 158a, 158b. Como se ilustra mejor en la Figura 2, los transportadores de cocción 160 pueden, por ejemplo, tomar la forma de parrillas o rejillas 163a, 163b que forman un lazo o correa que se desplaza sobre varios rodillos o ejes

(no mencionados en las Figuras) conducidos por uno o más motores (no mencionados en las Figuras) a través de una o más ruedas engranadas o dentadas (no mencionadas en las Figuras). Las parrillas o rejillas 163 o las cadenas pueden estar hechas de un material de grado alimenticio que sea capaz de soportar el calor de los hornos, por ejemplo, el acero inoxidable. En el ejemplo de ensamblaje de pizza, los hornos 158 pueden producir una temperatura superior a 500 F, preferiblemente en 700 F y rango superior. Los hornos 158 estarán típicamente en o cerca de la misma temperatura, aunque esto no es limitante. En algunas aplicaciones, los hornos 158 pueden ajustarse a temperaturas diferentes entre sí. En algunas aplicaciones, los hornos 158 se pueden ajustar de forma selectiva por orden. Por lo tanto, cuando ordena una pizza, un consumidor o cliente puede especificar la cantidad de carbonización deseada en la masa cocida, con queso y con tapa parcialmente cocida 202f. Un dispositivo basado en un procesador puede determinar la temperatura deseada en función de la cantidad especificada de carbonización y ajustar la temperatura del horno 158 para lograr la cantidad deseada de carbonización. La cantidad de carbonización puede basarse en la temperatura y/o el tiempo empleado en el horno 158 en el respectivo transportador de cocción 160.

Típicamente, los transportadores de cocción 160 se desplazarán a una velocidad diferente a la del primer o

principal transportador de ensamblaje 122a. Por lo tanto, la línea de ensamblaje robótico de alimentos por pedido 102 puede incluir uno o más primeros transportadores de transferencia 162a para transferir los artículos de artículos alimenticios no cocidos (por ejemplo, la masa aplanada, en salsa y con queso 202e) del primer o primario transportador de ensamblaje 122a a uno de los transportadores de cocción 160a, 160b. En el ejemplo del ensamblaje de pizza, los transportadores de cocción 160a, 160b probablemente viajarán a una velocidad mucho más lenta que el transportador de ensamblaje primero o primario 122a. Notablemente, mientras que los transportadores de cocción 160a, 160b viajarán típicamente a la misma velocidad entre sí, esto no debería considerarse limitante. En algunas aplicaciones, los transportadores de cocción 160a, 160b pueden viajar a diferentes velocidades entre sí. En algunas aplicaciones, la velocidad a la que viaja cada transportador de cocción 160a, 160b puede controlarse para tener en cuenta las condiciones de cocción, las condiciones ambientales y/o la separación o composición de los artículos alimenticios crudos (por ejemplo, la masa aplanada, en salsa y con queso 202e) siendo transportado por el transportador de cocción 160a, 160b. Por ejemplo, el primer transportador de transferencia 162a puede colocar múltiples artículos alimenticios crudos (por ejemplo, la masa aplanada, en salsa y con queso 202e) juntos en un

transportador de cocción 160, el espacio estrecho que puede causar una reducción en la temperatura del horno asociado 158 a medida que los artículos alimenticios crudos (por ejemplo, la masa aplanada, en salsa y con queso 202e) pasan a través. En tal situación, la velocidad del transportador de cocción 160 puede reducirse, lo que proporciona un tiempo adicional para que los artículos alimenticios no cocidos 202e que se cocinan o se basen par para residir en el horno 158. En algunas aplicaciones, el primer transportador de transferencia 162a puede dejar espacio adicional entre los artículos alimenticios no cocidos adyacentes 202e, lo que puede permitir que el horno 158 mantenga una temperatura más alta. En dicha aplicación, la velocidad del transportador de cocción asociado 160 puede necesitar ser relativamente más rápida para evitar que el artículo alimenticio crudo (por ejemplo, la masa aplanada, en salsas y con queso 202e) se queme. Se pueden usar consideraciones adicionales, tal como la humedad, la composición de la masa o el tipo de comida/pizza (por ejemplo, pizza de masa delgada en lugar de pizza de plato hondo) para controlar independientemente las velocidades para cada uno de los transportadores de cocción 160a, 160b. En algunas implementaciones, la cocción se puede controlar en un artículo individual por nivel de artículo utilizando una línea de ensamblaje. Por lo tanto, una secuencia de artículos alimenticios, por ejemplo pizzas,

puede variar en los constituyentes de artículo a artículo en la secuencia. Por ejemplo, un primer artículo puede ser una pizza delgada de queso de corteza de trigo, mientras que un segundo artículo puede ser una pizza de corteza de trigo gruesa cargada con cuatro tipos de carne, mientras que un tercer artículo puede ser una pizza de masa de sémola mediana con champiñones.

En algunas aplicaciones, las temperaturas de los hornos 158a, 158b y/o la velocidad de los transportadores de cocción 160a, 160b se pueden controlar mediante uno o más dispositivos basados en el procesador que ejecutan el código ejecutable del procesador en función de la temperatura, la humedad u otras condiciones retroalimentadas a los dispositivos basados en procesador. En algunas implementaciones, la temperatura de los hornos 158a, 158b y/o la velocidad de los transportadores de cocción 160a, 160b puede ser controlada por el operador a través de uno o más controles (por ejemplo, un control de pantalla táctil, uno o más botones, un control remoto de RF, un control basado en web de red, etc.). Los hornos 158a, 158b pueden programarse para tener un estricto control de histéresis que evita que los hornos 158a, 158b se desvíen demasiado de una temperatura establecida, lo que puede impactar aún más la velocidad de cada uno de los transportadores de cocción 160a, 160b. Un dispositivo basado en procesador puede ajustar la velocidad

de desplazamiento del primer transportador de transferencia 162a para adaptarse a tales diferencias en la velocidad de los transportadores de cocción 160a, 160b.

El primer transportador de transferencia 162a se puede acoplar a un primer apéndice 164a de un primer robot de transporte de transferencia 166a como un efector de extremo o herramienta de extremo de brazo. El primer robot transportador de transferencia 166a puede ser capaz de mover el primer transportador de transferencia 162a con 6 grados de libertad, por ejemplo, como se ilustra en el sistema de coordenadas 216a. El primer apéndice 164a puede ser accionado primero para mover el primer transportador de transferencia 162a próximo a un extremo del primer o primario transportador de ensamblaje 122a para recuperar la masa aplanada con salsa, con queso y cubierta 202e del primer o principal transportador de ensamblaje 122a. El primer transportador de transferencia 162a se opera preferiblemente para mover la parrilla, la rejilla, las cadenas 168a en la misma dirección y al menos aproximadamente la misma velocidad que la dirección y la velocidad a la que viaja el primer o primario transportador de ensamblaje. Esto ayuda a evitar que la masa aplanada 202e se alargue u sea oblonga. La parrilla, la rejilla, las cadenas 168a del primer transportador de transferencia 162a deben estar muy cerca o cerca del extremo del primer o primario transportador de ensamblaje 122a para

evitar que la masa aplanada son salsa, con queso y con cubierta se caiga.

Uno o más limpiadores o raspadores 218 pueden ubicarse hacia el extremo del primero primario transportador de ensamblaje 122a próximo al primer transportador de transferencia 162a. El uno o más limpiadores o raspadores 218 pueden extenderse transversalmente a través del primero o principal transportador de ensamblaje 122a para limpiar el primer o primario transportador de ensamblaje de residuos. El uno o más limpiadores o raspadores 218 pueden tener, por ejemplo, forma de cuchilla, y pueden consistir de un material de grado alimenticio (por ejemplo, caucho de silicona, acero inoxidable) o pueden comprender dos o más materiales, con cualquier porción que pueda entrar en contacto con los alimentos o una superficie de manejo de alimentos que consta de un material de grado alimenticio (por ejemplo, goma de silicona, acero inoxidable). En algunas implementaciones, el uno o más limpiadores o raspadores 218 pueden extenderse a través del primer o primario transportador de ensamblaje 122a en una diagonal con respecto a la dirección de desplazamiento del primer o primario transportador de ensamblado 122a para dirigir los residuos del primer o primario transportador de ensamblaje 122a y hacia un receptáculo de basura 220 colocado en el lado del primer o primario transportador de ensamblaje 122a. En algunas implementaciones, los limpiadores o

raspadores 218 pueden ubicarse cerca de la superficie exterior del primer o principal transportador de ensamblaje 122a que lleva el artículo alimenticio parcialmente ensamblado 202a-202e. En algunas implementaciones, los limpiadores o rascadores 218 pueden estar en contacto con la superficie exterior del primer o primario transportador de ensamblaje 122a.

El primer apéndice 164a puede entonces ser accionado para mover el primer transportador de transferencia 162a cerca del comienzo de uno de los transportadores de cocción 160a, 160b. La parrilla, la rejilla, las cadenas 168a del primer transportador de transferencia 162a se operan entonces para transferir la masa aplanada con salsas, con queso y con cubiertas 202e desde el primer transportador de transferencia 162a a uno de los transportadores de cocción 160a, 160b. La parrilla, la rejilla, las cadenas 168a se pueden recubrir con un revestimiento antiadherente (por ejemplo, PTFE de grado alimenticio (politetrafluoroetileno) comúnmente disponible bajo la marca registrada TEFLON®, cerámica) para facilitar la transferencia de la masa aplanada con salsa, con queso y con cubierta 202e a uno de los transportadores de cocción 160a, 160b. El primer transportador de transferencia 162a se acciona preferiblemente para mover la parrilla, la rejilla, las cadenas 168a en la misma dirección y al menos aproximadamente

la misma velocidad que la dirección y la velocidad a la que viaja el transportador del horno 160a, 160b. Esto ayuda a evitar que la masa aplanada, con salsa y con queso 202e se alargue u sea oblonga. El primer transportador de transferencia 162a puede tener una pared corta del extremo del brazo 222 que corre perpendicular a la dirección de desplazamiento de la parrilla, la rejilla, las cadenas 168a. La pared corta del extremo del brazo 222 se puede unir (por ejemplo, sujetar en) el extremo de la parrilla, la rejilla, las cadenas 168a opuestas al extremo en el que el primer transportador de transferencia 162a carga la masa aplanada 202e en el transportador del horno 160a, 160b. La pared corta del extremo del brazo 222 se puede unir mediante sujetadores o clips de liberación rápida, lo que permite su fácil extracción para su limpieza o reemplazo. La parrilla, la rejilla, las cadenas 168a del primer transportador de transferencia 162a deben estar muy cerca o cerca del inicio del transportador del horno 160a, 160b para evitar que la masa aplanada con salsa, con queso y con cubierta 202e se caiga.

El uso de hornos múltiples 158a, 158b y los transportadores de cocción 160a, 160b por el primer o primario transportador de ensamblaje 122a ayuda a eliminar cualquier acumulación que pueda ocurrir debido a la diferencia en las velocidades de operación entre el primer o

primario transportador de ensamblaje 122a y los transportadores de cocción 160a, 160b. En particular, el primer apéndice 164a puede moverse alternativamente entre dos o más transportadores de cocción 160a, 160b para cada ronda sucesiva de masa aplanada con salsa, con queso y con cubierta 202e. Esto permite que el primer o primario transportador de ensamblaje 122a opere a una velocidad relativamente alta, con rondas de masa aplanada 202e relativamente espaciadas entre sí, mientras que aún permita el tiempo suficiente para que la masa aplanada con salsa, con queso y con cubierta 202e pase a través de los hornos respectivos 158a, 158b para "hornear" la masa aplanada con salsa, con queso y con cubierta 202e, para producir una cubierta parcialmente horneada 202g, lo que establece un mayor nivel de rigidez que la asociada con la masa completamente sin cocer. El mayor nivel de rigidez facilita los requisitos de manejo descendente en el flujo de trabajo.

Uno o más transportadores de desviación 160c pueden funcionar en paralelo a los dos o más transportadores de cocción 160a, 160b para deriva a los múltiples hornos 158a, 158b. Los transportadores de desviación 160c se pueden usar, por ejemplo, cuando una cubierta previamente horneada 202g ha pasado a través del primer o primario transportador de ensamblaje 122a para recibir salsa o cubiertas adicionales. La cubierta previamente horneada 202g puede ser lo

suficientemente rígida con respecto al procedimiento de horneado previo, por lo que no necesita pasar por el procedimiento de horneado parcial una segunda vez. El primer apéndice 164a del primer transportador de transferencia 162a puede moverse entre el primer o primario transportador de ensamblaje 122a y el uno o más transportadores de desviación 160c para transferir las cubiertas previamente horneadas 202g u otros artículos alimenticios. El uno o más transportadores de desviación 160c pueden desplazarse y transportar artículos alimenticios a una velocidad diferente a la de los transportadores de cocción 160a, 160b. Por ejemplo, el uno o más transportadores de desviación 160c pueden moverse más rápido que los transportadores de cocción (es decir, las rejillas transportadoras del horno) 160a, 160b, transportando así rápidamente las cubiertas horneadas 202g, que no necesitan ser cocinadas dentro de los hornos 158a, 158b, entre el primer transportador de transferencia 162a y el segundo transportador de transferencia 162b.

La línea de ensamblaje robótico de alimentos por pedido 102 puede incluir uno o más segundos o secundarios transportadores de ensamblaje 122b para transferir artículos alimenticios cocidos o parcialmente cocidos 202f más allá de varias estaciones de trabajo 124h, 124i, 124j. Como se ilustra en la Figura 2, el segundo o secundario transportadores de ensamblaje 122b puede, por ejemplo, tomar

la forma de una cinta transportadora de grado alimenticio 204b que se desplaza sobre varios ejes o rodillos 206b accionados por uno o más motores 208b a través de una o más ruedas engranadas o dentadas 210b.

Típicamente, el segundo o secundario transportador de ensamblaje 122b se desplazará a una velocidad diferente a la de los transportadores de cocción 160a, 160b. Por lo tanto, la línea de ensamblaje robótico de alimentos por pedido 102 puede incluir uno o más segundos transportadores de transferencia 162b para transferir los artículos alimenticios cocidos o parcialmente cocidos 202f desde los transportadores de cocción 160a, 160b a los segundos o secundarios transportadores de ensamblaje 122b. En el ejemplo de ensamblaje de pizza, los transportadores de cocción 160a, 160b probablemente viajarán a una velocidad mucho más lenta que el segundo o secundario transportador de ensamblaje 122b. Notablemente, mientras que los transportadores de cocción 160a, 160b viajarán típicamente a la misma velocidad entre sí, esto no debería considerarse limitante. En algunas aplicaciones, los transportadores de cocción 160a, 160b pueden viajar a diferentes velocidades entre sí. Un dispositivo basado en procesador puede ajustar la velocidad de desplazamiento del segundo transportador de transferencia 162b para adaptarse a tales diferencias en la velocidad de los transportadores de cocción 160a, 160b.

El segundo transportador de transferencia 162b puede acoplarse a un segundo apéndice 164b de un segundo robot de transporte de transferencia 166b como un efector de extremo o extremo de herramienta de brazo. El segundo robot transportador de transferencia 166b puede ser capaz de mover el segundo transportador de transferencia 162b con 6 grados de libertad, por ejemplo, como lo ilustra el sistema de coordenadas 216b. El segundo apéndice 164b puede ser operado primero para mover el segundo transportador de transferencia 162b cerca de un extremo de uno de los transportadores de cocción 160a, 160b para recuperar la masa aplanada con salsa, con queso y con cubierta y parcialmente cocida 202f del transportador de horno 160a, 160b. El segundo transportador de transferencia 162b se opera preferiblemente para mover la parrilla, la rejilla, las cadenas o la cinta 168b en la misma dirección y al menos aproximadamente a la misma velocidad que la dirección y la velocidad a la que viaja el transportador del horno 160a, 160b.

El segundo apéndice 164b puede entonces ser operado para mover el segundo transportador de transferencia 162b cerca del comienzo del segundo o secundario transportador de ensamblaje 122b. La cinta, la parrilla, la rejilla o las cadenas 168b del segundo transportador de transferencia 162b se operan entonces para transferir la masa aplanada con salsa, con queso y con cubierta y parcialmente cocida 202f al

segundo o secundario transportador(es) de ensamblaje. La parrilla, la rejilla, las cadenas 168b se pueden recubrir con un revestimiento antiadherente (por ejemplo, PTFE de grado alimenticio (politetrafluoroetileno) comúnmente disponible bajo la marca registrada TEFLON®, cerámica) para facilitar la transferencia de masa con salsa, con queso y con cubierta aplanada y parcialmente cocida 202f al segundo o secundario transportador (es) de ensamblaje 122b. El segundo transportador de transferencia 162b se opera preferiblemente para mover la correa, la rejilla, la rejilla o las cadenas 168b en la misma dirección y al menos aproximadamente a la misma velocidad que la dirección y la velocidad a la que se desplaza la cinta 204b del segundo o secundario transportador de ensamblaje 122b. El segundo transportador de transferencia 162b puede tener una pared corta de extremo o el brazo 222 que corre perpendicular a la dirección de desplazamiento de la parrilla, la rejilla, las cadenas 168b. La pared corta del extremo o el brazo se puede unir (por ejemplo, sujetar en) el extremo de la parrilla, la rejilla, las cadenas 168b opuestas al extremo en el que el segundo transportador de transferencia 162b carga la masa parcialmente cocida 202f desde el transportador del horno 160a, 160b.

La línea de ensamblaje robótico de alimentos por pedido 102 puede incluir uno o más robots de empaque 170. El(los) robot(s) de empaque 170 incluyen uno o más apéndices

172 con uno o más efectores de extremo o herramientas de extremo de brazo 174. Los efectores de extremo o extremo de las herramientas de brazo 174 están diseñadas para recuperar el empacado 176, por ejemplo, de una rejilla. El empacado puede, por ejemplo, tomar la forma de placas inferiores de fibra moldeada y cubiertas abovedadas, como la descrita en la solicitud de patente provisional de E.U.A. No. de serie 62/311,787; solicitud de patente de E.U.A. No. de serie 29/558,872; solicitud de patente de E.U.A. No. de serie 29/558,873; y solicitud de patente de E.U.A. No. de serie 29/558,874. El robot (s) de empaque 170 recupera y mueve el empaque 176 (por ejemplo, platos o bandejas inferiores) sobre el segundo o secundario transportador de ensamblaje 122b, sobre el cual se coloca la masa con salsa, con queso u con cubierta aplanada y parcialmente cocida 202f a través del segundo transportador de transferencia 162b.

La línea de ensamblaje robótico de alimentos a petición 102 puede incluir uno o más cortadores o robots cortadores 178. Los cortadores o robots cortadores 178 pueden incluir un conjunto de cuchillas 180, un accionador 182 (por ejemplo, solenoide, motor eléctrico, pistón neumático), eje de accionamiento 184, y uno o más casquillos 186. El accionador 182 mueve las cuchillas 180 hacia arriba y hacia abajo, para cortar la masa con salsa, con queso y con cubierta aplanada y parcialmente cocida 202f, mientras que la

masa con salsa, con queso y con cubierta aplanada y parcialmente cocida 202f se asienta en una placa inferior o bandeja del empaque 176. Los casquillos 186 restringen el recorrido del eje de impulsión 184, por ejemplo, al movimiento vertical. El uno o más cortadores o robots cortadores 178 pueden ser, por ejemplo, un cortador como el que se describe en la solicitud de patente provisional de E.U.A. No. 62/394,063, titulada "CORTADOR CON CUCHILLAS DISPUESTAS RADIAMENTE", presentada el 13 de septiembre de 2016. la bandeja de soporte de corte 188 puede subrayar el empaque 176. La bandeja de soporte de corte 188 puede incluir un conjunto de ranuras de corte que se adaptan a las correspondientes ranuras de corte en el empaque 176, lo que evita que el empaque 176 se corte cuando las cuchillas 180 cortan la masa con salsa, con queso y con cubierta aplanada y parcialmente cocida 202f. Cuando se emplea una bandeja de soporte de corte 188, un robot (por ejemplo, un robot de empaque 170) puede colocar la bandeja de soporte de corte 188 al comienzo del segundo o secundario transportador de ensamblaje 122b, luego colocar el empaque 176 en la bandeja de soporte de corte 188. El robot de empaque 170 puede colocar la bandeja de soporte de corte 188 y el empaque 176 de manera que el segundo transportador de transferencia 162b deposite la masa con salsa, con queso y con cubierta aplanada y parcialmente cocida 202f sobre el empaque 176 soportado por

la bandeja de soporte de corte 188.

La Figura 3B es una vista frontal en elevación de una cubierta 141 para el robot cortador 178 que encierra al menos la porción del robot cortador 178 que incluye el conjunto de cuchillas 180, el accionador 182, el eje de accionamiento 184 y la bandeja de soporte de corte 188. La cubierta 141 incluye una cubierta protectora 143 que tiene una cubierta posterior 145, una cubierta superior 147, una cubierta frontal parcial 149 y una o más cubiertas laterales 151. La cubierta superior 147 puede incluir una ventana 147a, tal como una ventana comprendida por materiales acrílico, plástico o similar, que permite al operador ver con seguridad el robot cortador 178. La ventana 147a puede facilitar la colocación de la pizza u otro artículo alimenticio por parte del operador debajo del conjunto de cuchillas 180 en el robot cortador 178. Las cubiertas laterales 151 pueden incluir aberturas opuestas 151a, 151b que están colocadas sobre la cinta 204b para proporcionar una entrada y/o salida para artículos alimenticios que son movidos por la cinta 204b. Al menos una de las aberturas 151a, 151b puede proporcionar una entrada para que uno o más robots de empaque 170 recuperen una masa cortada, con salsa, con queso, y con cubierta aplanada y parcialmente cocida 202f para el empaque como se explica a continuación.

La cubierta 141 puede incluir una puerta 153 que

está acoplada de manera giratoria a la cubierta frontal parcial 149 de la cubierta protectora 143. La puerta 153 puede girar o pivotar 149a a lo largo de un eje de rotación 149b que corre transversalmente a través de la parte inferior de la cubierta frontal parcial 149. En algunas implementaciones, la puerta 153 puede incluir un gatillo, como un accionador neumático, para activar el accionador 182. Como tal, el accionador 182 puede activarse, moviendo así el conjunto de cuchillas 180 hacia abajo para cortar la masa con salsa, con queso, con cubierta aplanada y parcialmente cocida, cuando la puerta 153 se gira hacia adentro 159a hacia el interior de la cubierta 141 con respecto al eje de rotación 149b. Dicha operación puede proporcionar una característica de seguridad para el robot cortador 178.

Después del corte, los robots de embalaje 170 pueden recuperar y mover el empaque 190 (por ejemplo, cubiertas abovedadas) para acoplarlo con el empaque 176 (placas o bandejas inferiores), cerrando el empaque 176, 190, por ejemplo, afirmando una presión hacia abajo haciendo que las clavijas del empaque 190 se enganchen a los insertos o receptáculos del empaque 176. Por lo tanto, la masa con salsa, con queso y con cubierta aplanada y parcialmente cocida 202f puede ser ensamblada y empaquetada sin ser tocada o manipulada manualmente por humanos.

Uno o más limpiadores o raspadores 218 pueden

ubicarse hacia el extremo de los segundos o secundarios transportadores de ensamble 122b después de un punto en el cual el robot de carga 192 ha recuperado la masa con salsa, con queso y con cubierta aplanada y parcialmente cocida 202f de los segundos o secundarios transportadores de ensamblaje 122b. El uno o más limpiadores o raspadores 218 pueden tener, por ejemplo, forma de cuchilla, y pueden consistir en un material de grado alimenticio (por ejemplo, caucho de silicona, acero inoxidable) o pueden comprender dos o más materiales, con cualquier porción que pueda entrar en contacto con una superficie de manejo de alimentos o alimentos que consta de un material de grado alimenticio (por ejemplo, goma de silicona, acero inoxidable). El uno o más limpiadores o raspadores 218 pueden extenderse transversalmente a través de los segundos o secundarios transportadores de ensamblaje 122b para limpiar los segundos o secundarios transportadores de ensamblaje 122b de residuos. En algunas implementaciones, el uno o más limpiadores o raspadores 218 pueden extenderse a través de los segundos o secundarios transportadores de ensamblaje 122b en una diagonal con respecto a la dirección de desplazamiento de los segundos o secundarios transportadores de ensamblaje 122b para dirigir los residuos de los segundos o secundarios transportadores de ensamblaje 122b y hacia un receptáculo de basura 220 colocado en el lado de segundos o secundarios

transportadores de ensamblaje 122b. En algunas implementaciones, los limpiadores o raspadores 218 pueden ubicarse cerca de la superficie exterior de los segundos o secundarios transportadores de ensamble 122b que transportan la masa con salsa, con queso y con cubierta aplanada y parcialmente cocida 202f. En algunas implementaciones, los limpiadores o raspadores 218 pueden estar en contacto con la superficie exterior de los segundos o secundarios transportadores de ensamblaje 122b.

La línea de ensamblaje robótico de alimentos por pedido 102 puede incluir uno o más robots de carga 192, con uno o más apéndices 194 y efectores de extremo o extremo de herramientas de brazo 196. Los robots de carga 192 pueden recuperar y cargar la masa con salsa, con queso y con cubierta aplanada y parcialmente cocida 202f empacada en los hornos 197, por ejemplo, a través de una puerta 198 del horno 197. El extremo de las herramientas de brazo 196 pueden recubrirse con un recubrimiento antiadherente de grado alimenticio para facilitar la transferencia de la masa con salsa, con queso y con cubierta aplanada y parcialmente cocida 202f en los hornos 197. En algunas aplicaciones, el extremo de las herramientas de brazo 196 pueden incluir un apéndice flexible, dimensionado y configurado para ser similar a un dedo humano, que se puede usar para abrir y cerrar las puertas de los hornos 197. En algunas

aplicaciones, el extremo de las herramientas del brazo 196 puede incluir un sensor o generador de imágenes (por ejemplo, una cámara) que se puede usar para confirmar que el horno 197 en el que se empaca la masa con salsa, con queso y con cubierta aplanada y parcialmente cocida 202f se debe cargar está vacía, y/o que la puerta del horno 197 está abierta. Los hornos 197 pueden estar premontados o preinstalados en una rejilla 199. La rejilla 199 puede tener ruedas o pivotes, y se puede cargar en un vehículo (no mostrado), para enviar a destinos de entrega.

La línea de ensamblaje robótico de alimentos por pedido 102 puede incluir uno o más sensores de posición o detectores espaciados a lo largo del mismo para rastrear la posición o ubicación de los artículos alimenticios individuales 202 a medida que pasan por la línea de ensamblaje robótico de alimentos por pedido 102. Los sensores de posición o detectores pueden tomar una variedad de formas, por ejemplo: codificadores de posición mecánicos o codificadores de posición ópticos como los codificadores giratorios, el emisor óptico y los pares de receptores que pasan un haz de luz (por ejemplo, luz infrarroja) a través de un transportador, comúnmente denominado como un "ojo eléctrico", detectores de posición ultrasónicos, cámaras digitales, sensores de efecto Hall, sensores de proximidad de radiación magnética o electromagnética (por ejemplo, luz

infrarroja), etc.

Los sensores de proximidad o detectores se pueden colocar con respecto a y acoplados de manera comunicativa a piezas de equipos individuales. Por ejemplo, uno o más sensores de proximidad o detectores pueden colocarse justo corriente arriba del (los) dispensador(es) de salsa, para proporcionar una señal indicativa de un paso de masa aplanada 202a. Basado en una distancia conocida entre el sensor de proximidad o el detector y el dispensador de salsa 130 y basado en una velocidad conocida o medida del primer o principal transportador de ensamblaje 122a, un sistema basado en procesador puede determinar cuándo la masa aplanada 202a se alineará con el dispensador de salsa 130, y desencadenar la dispensación de salsa en la masa aplanada 202a. Del mismo modo, otros sensores de proximidad o detectores pueden colocarse justo corriente arriba o corriente abajo de otras piezas de equipos. Por ejemplo, los sensores de proximidad o los detectores se pueden colocar al principio del transportador de ensamblaje primario 122a, se carga inicialmente una ronda de masa o masa aplanada 202a. Las señales de los sensores de proximidad o detectores se pueden usar para confirmar que la ronda de masa o masa aplanada 202a se cargó correctamente cerca del centro de la anchura del transportador de ensamblaje primario 122a. En algunas implementaciones, los sensores de proximidad o detectores se

pueden acoplar comunicativamente para controlar las piezas respectivas del equipo a través de los sistemas de control de ensamblaje por pedido 106.

La línea de ensamblaje robótico de alimentos por pedido 102 se puede usar para crear cubiertas parcialmente horneadas 202g que comprenden una masa aplanada y parcialmente cocida con salsas, con cubiertas que no incluye cubiertas adicionales. Dicha línea de ensamblaje robótico de alimentos a petición 102 puede incluir uno o más dispensadores de salsa 130, uno o más robots esparcidores de salsa 140 y uno o más hornos 158a, 158b, cada uno de los cuales funciona como se describe anteriormente. En algunas implementaciones, la línea de ensamblaje robótico de alimentos por pedido 102 puede incluir solo los componentes necesarios para producir las cubiertas parcialmente horneadas 202g sin cubiertas. En algunas implementaciones, la línea de ensamblaje robótico de alimentos por pedido 102 puede incluir otros componentes, tales como los robots de aplicación de queso 154 y/o los robots de aplicación de cubiertas 156, que los materiales que se convertirán en una cubierta parcialmente horneada 202b pueden desviar (por ejemplo, viajando en un transportador de desviación separado a estas estaciones de trabajo, o pasando por debajo de las estaciones de trabajo sin tener ningún queso u otras cubiertas dispensadas). En algunas aplicaciones, la velocidad de los

transportadores 122 puede variar basado en el artículo alimenticio 202 que se transporta. Por ejemplo, las cubiertas parcialmente horneadas 202g se pueden transportar a lo largo de los transportadores 122 que viajan a una velocidad relativamente alta, mientras que la masa con salsa, con queso 202d que tiene cubierta se puede transportar a lo largo de los transportadores 122 que viajan a una velocidad relativamente lenta para evitar las cubiertas y/o el queso de volar fuera. Cada tipo de pizza puede tener una "velocidad de línea" que representa la velocidad máxima que el transportador de ensamblaje 122 puede viajar al transportar ese tipo de pizza. En algunas aplicaciones, la velocidad de cada transportador de ensamblaje 122 no puede ser mayor que la "velocidad de línea" más lenta para cada pizza u otro artículo alimenticio que se encuentre actualmente en ese transportador 122. En algunos casos, la velocidad de los transportadores de ensamblaje 122 puede variar en función del tiempo de carga o transferencia, por ejemplo, del primer transportador de transferencia 162a, el segundo transportador de transferencia 162b y/o los robots de carga 192.

La línea de ensamblaje robótico de alimentos por pedido 102 puede incluir uno o más robots de carga 192, como se describe anteriormente, que pueden cargar las cubiertas parcialmente horneadas 202g resultantes en una rejilla de velocidad 201. La rejilla de velocidad 201 puede incluir una

pluralidad de ranuras 201a dispuestas a lo largo de múltiples columnas y filas, cada una de las cuales tiene el tamaño y la forma para sostener una cubierta parcialmente horneada 202g. En algunas implementaciones, la rejilla de velocidad 201 puede ser un recinto refrigerado de tal manera que las cubiertas parcialmente horneadas 202g, u otros artículos cargados en cada una de las ranuras, se mantengan refrigerados para preservar así la frescura y prolongar la vida útil de las cubiertas parcialmente horneadas 202g. En algunas implementaciones, la rejilla de velocidad 201 puede tener ruedas o pivotes, para permitir que la rejilla de velocidad 201 se cargue en un vehículo (no mostrado), para su posterior procesamiento y envío a los destinos de entrega. Las ruedas pueden ser accionadas opcionalmente por uno o más motores eléctricos a través de uno o más trenes de transmisión.

En algunas implementaciones, las cubiertas parcialmente horneadas 202g pueden recuperarse de la rejilla de velocidad 201 para proceder por segunda vez a través de la línea de ensamblaje robótico de alimentos por pedido 102. Las cubiertas parcialmente horneadas procesadas previamente 202g se pueden volver a salsear, cubrirse con queso fresco y otras cubiertas, y se coloca en un transportador de desviación 160c para desviar los hornos 158a, 158b y el proceso de parcialmente. Las cubiertas parcialmente horneadas 202g con

cubiertas nuevas pueden colocarse en los segundos o secundarios transportadores de ensamblaje 122b para ser rebanados por los robots cortadores 178 y/o empaquetados por el robot de empaque 170.

La figura 4 muestra el robot separador de salsa 140, de acuerdo con al menos una modalidad ilustrada. El robot de esparcidor de salsa 140 incluye uno o más apéndices o brazos 150a, 150b, 150c (se muestran tres), un enlace de mando giratorio 402, y un efector de extremo esparcidor de salsa o extremo de la herramienta de brazo 152. Los apéndices o brazos 150, enlace de mando giratorio 402, y un efector de extremo esparcidor de salsa o el extremo de la herramienta de brazo 152 se pueden operar para esparcir la salsa alrededor de la masa aplanada.

Los apéndices o brazos 150a, 150b, 150c pueden comprender cada uno un enlace de barras múltiples que incluye un miembro accionado 404 (solo uno llamado fuera) y un par de brazos 406a, 406b (solo un par llamado, colectivamente 406). Un extremo próximo 408 del miembro accionado 404 está acoplado de manera pivotante a una base o alojamiento 410, y es accionado por un motor eléctrico (no mostrado), por ejemplo, un motor paso a paso. El par de brazos 406 está acoplado de manera pivotante a un extremo distal 412 del miembro accionado 404, y está acoplado de manera pivotante a una placa común 414. Cada apéndice o brazo 150a, 150b, 150c

puede ser accionado por un motor respectivo (no mostrado), los motores controlados a través de circuitos de hardware del controlador (por ejemplo, controlador lógico programable o PLC).

El efector del extremo del esparcidor de salsa o el extremo de la herramienta del brazo 152 está acoplado a la placa común 414, y al enlace de accionamiento giratorio 402. El movimiento de uno o más apéndices o brazos 150a, 150b, 150c (se muestran tres) hace que la placa común 414 y, por lo tanto, el efector de extremo de esparcidor de salsa o el extremo de la herramienta de brazo 152 para trazar un patrón deseado en el espacio. La rotación del enlace de accionamiento giratoria 402 hace que el efector del extremo del esparcidor de salsa o el extremo de la herramienta del brazo 152 gire o roten alrededor de un eje longitudinal. Por lo tanto, el efector del extremo del esparcidor de salsa o el extremo de la herramienta del brazo 152 puede girar o rotan, mientras que los apéndices o brazos 150 mueven el efector del extremo del esparcidor de salsa o el extremo de la herramienta del brazo 152 en patrones definidos en el espacio, para replicar la aplicación manual de salsa para aplanar la masa a través de un fondo de un cucharón.

Las figuras 5, 6A, 6B, 6C, 7A, 7B y 7C muestran el efector de extremo de esparcidor de salsa o el extremo de la herramienta de brazo 152, de acuerdo con al menos una

implementación ilustrada. En particular, la Figura 5 muestra tanto un acoplador 502 como una porción de contacto 504 del efector del extremo del esparcidor de salsa o el extremo de la herramienta del brazo 152. Las Figuras 6A, 6B y 6C muestran el acoplador, mientras que las Figuras 7A, 7B y 7C muestran la porción de contacto.

Como se ilustra mejor en las Figuras 6A, 6B y 6C, el acoplador 502 puede tomar la forma de un disco con un lado o cara de acoplamiento sustancialmente plano en el que la porción de contacto está unida de manera selectiva y con un cuello de unión 608 para unirla de forma selectiva al enlace de accionamiento giratorio 402. En particular, el cuello de acoplamiento 608 puede incluir un receptáculo 610 formado y dimensionado para recibir un extremo distal del enlace de accionamiento giratorio 402, que se extiende a través de la placa común 414. El cuello de acoplamiento 508 también puede incluir un rebaje 612, desplazado desde un eje longitudinal del acoplador 502, y formado y dimensionado para recibir un pasador o clavija 614 (Figura 6B). Esto garantiza que el acoplador 502, y por lo tanto la porción de contacto 504, rote con el enlace de accionamiento giratorio 402. El acoplador 502 puede estar hecho de material de grado alimenticio, por ejemplo, acero inoxidable, o alternativamente un polímero de grado alimenticio.

Como se ilustra mejor en las Figuras 7A, 7B y 7C,

la porción de contacto 504 puede estar hecha de material de grado alimenticio, por ejemplo, un polímero de grado alimenticio, o alternativamente acero inoxidable. La porción de contacto 504 puede tomar la forma de un disco o soporte. El disco o soporte puede tener un perfil de plano superior circular u ovalado 702 (Figura 6C), con un borde o perímetro curvado 704 (Figura 6B) cuando se ve en una vista en elevación lateral. La porción de contacto 504 puede tener una superficie distal o de contacto sustancialmente plana 706 (figura 6B), o puede tener una forma más hemisférica, similar o idéntica a la de un fondo de una cuchara. La porción de contacto 504 tiene una cara de acoplamiento sustancialmente plana 708 (Figuras 6B, 6C), para acoplarse con la cara de acoplamiento 606 (Figura 7B) del acoplador 502.

El acoplador 502 y la porción de contacto 504 pueden tener varios orificios 616, 716 (solo uno de cada uno llamado en las Figuras 6A, 6B, 7A, 7C) para recibir los sujetadores 518 (solo uno convocado, Figura 5) para sujetar de manera removible la porción de contacto 504 con el acoplador 502. Los orificios 616 en el acoplador 502 pueden ser orificios pasantes, mientras que los orificios 716 de la porción de contacto 504 no pueden extenderse a través de todo el grosor de la porción de contacto 504. Los orificios 716 en la porción de contacto pueden incluir una rosca interna, formada y dimensionada para recibir una rosca externa 520 de

los sujetadores 518. Alternativamente, se pueden emplear tuercas y pernos para sujetar de manera extraíble la porción de contacto 504 al acoplador 502.

El robot esparcidor de salsa 140 puede controlarse utilizando diversas técnicas de visión artificial (por ejemplo, análisis de manchas) para detectar la posición y la forma de la masa y/o para detectar la posición y la forma de la salsa en la masa 202b (Figura 2). Uno o más procesadores generan señales de control basadas en las imágenes para hacer que los apéndices o los brazos 150 se muevan en patrones definidos (por ejemplo, patrones en espiral) para hacer que el efector del extremo del esparcidor de salsa o el extremo de la herramienta del brazo 152 expandan la salsa uniformemente sobre el aplanamiento redondo de la masa mientras deja un borde suficiente cerca del perímetro de la masa aplanada sin salsa 202c (Figura 2).

La figura 8 muestra un método 800 de operación para un robot esparcidor de salsa 140, de acuerdo con una implementación ilustrada. El método es ejecutable mediante circuitos de hardware, por ejemplo, un sistema de control basado en procesador o PLC. La lógica puede estar cableada en el circuito o almacenada como instrucciones ejecutables por el procesador en uno o más medios legibles por el procesador no transitorios.

El método 800 comienza en 802. El método 800 puede,

por ejemplo, comenzar al encender el robot esparcidor de salsa 140 o al invocar el método 800 desde una rutina de llamada.

En 804, un controlador determina si un objeto, por ejemplo, una ronda de masa aplanada 202 (Figura 2) se detecta, por ejemplo, se detecta en o cerca del dispensador de salsa 130 o en algún otro lugar corriente arriba del robot esparcidor de salsa 140 en el flujo de trabajo o la línea de ensamblaje. En respuesta a la detección, un controlador activa un sensor de imagen, por ejemplo, una cámara digital, para capturar una imagen del objeto en 806. En respuesta a la detección, el controlador puede activar opcionalmente una fuente de iluminación en 808, por ejemplo, accionar una luz estroboscópica para iluminar el objeto.

En 810, el procesador extrae la primera y la segunda representación de manchas, que representan la masa y la salsa, respectivamente. El procesador puede emplear diversas técnicas y paquetes de visión artificial para extraer las representaciones del blog. El procesador puede determinar un centroide de una mancha que representa la salsa y/o determinar un centroide de una mancha que representa la masa aplanada sobre la cual se transporta la salsa.

En 812, el procesador transforma las coordenadas de píxeles de la primera y segunda manchas en coordenadas del mundo "real", es decir, las coordenadas de la línea de

ensamblaje y/o las coordenadas del robot esparcidor de salsa 140.

En 814, el procesador determina si se detecta la salsa. Si no se detecta la salsa, se puede considerar una equivocación o error, y el control pasa a una rutina de error 816 que omite cualquier intento de propagación de la salsa faltante involuntariamente. En algunos casos, la omisión de la salsa puede haber sido intencional, sin embargo, todavía no hay necesidad de intentar difundir la salsa faltante intencionalmente.

En 818, el procesador determina un patrón para esparcir la salsa, enviando las coordenadas resultantes para impulsar el robot esparcidor de salsa 140. Por ejemplo, el procesador puede determinar una posición de inicio para el efector de extremo o el extremo de la herramienta de brazo. La posición inicial puede, por ejemplo, corresponder o ser coincidente con el centroide determinado de la mancha que representa la salsa. También, por ejemplo, el procesador puede determinar una posición final para el efector de extremo o el extremo de la herramienta de brazo. La posición final puede, por ejemplo, corresponder o ser coincidente, adyacente o espaciada de un borde exterior o periferia de la mancha que representa la masa aplanada. También, por ejemplo, el procesador puede determinar una trayectoria que se extiende desde la posición inicial hasta la posición final,

preferiblemente una trayectoria en espiral o voluta, que se extiende radialmente hacia afuera cuando el efector de extremo o el extremo de la herramienta de brazo se mueve alrededor del centroide de la mancha que representa la salsa.

El procesador puede calcular un patrón o ruta que esparza la salsa de manera un tanto uniforme, pero no perfectamente sobre la masa aplanada, para crear un aspecto o efecto "artesanal". De hecho, puede ser deseable si la masa aplanada no es perfectamente redonda. En algunas implementaciones, el sistema puede emplear técnicas de aprendizaje automático para desarrollar varios patrones deseados de distribución o ensamblaje. Por ejemplo, el aprendizaje automático puede emplearse para desarrollar o formular patrones de distribución de salsa o trayectorias para el robot esparcidor de salsa 140. Adicionalmente o alternativamente, el aprendizaje automático puede emplearse para desarrollar o formular patrones de distribución de queso o trayectorias para el robot de queso 154 y/o robot de cubiertas 156. Por ejemplo, el sistema o un sistema de aprendizaje automático se pueden suministrar con imágenes de patrones deseados o deseables de salsa en piezas de masa aplanadas o incluso de pizzas. De manera adicional o alternativa, se puede proporcionar al sistema con entradas de calificación que representan la evaluación subjetiva de las pizzas elaboradas a través de varios patrones o trayectorias.

Adicionalmente o alternativamente, el sistema de aprendizaje artificial puede suministrarse con una serie de reglas, por ejemplo, que un patrón o trayectoria debe dar como resultado una distribución igual o más o menos igual de salsa, queso u otras cubiertas en una superficie del artículo alimenticio (por ejemplo, pastel de pizza entero). Adicionalmente o alternativamente, el sistema de aprendizaje artificial puede suministrarse con una serie de reglas, por ejemplo, cada porción individual (por ejemplo, rebanada) del artículo alimenticio (por ejemplo, pizza) debe tener una distribución igual o aproximadamente igual de salsa, queso, u otras cubiertas como cualquier otra porción (por ejemplo, rebanada) del artículo alimenticio (por ejemplo, pizza). Las imágenes y/o clasificaciones y/o reglas pueden usarse como datos de entrenamiento para entrenar el sistema de aprendizaje artificial durante un período de entrenamiento o tiempo de entrenamiento. El sistema puede usar los ejemplos entrenados durante la operación o el tiempo de ejecución para producir patrones y trayectorias basados en el análisis de manchas para lograr una distribución deseada de salsa, queso y/o cubiertas para cualquier instancia dada de pizza u otro artículo alimenticio. Varios patrones o trayectorias pueden especificar el movimiento de un apéndice de un robot y/o de otras porciones de los robots, por ejemplo, la rotación o el giro de un torso, o incluso la traducción o rotación de todo

el robot donde el robot incluye ruedas o peldaños.

El método 800 termina en 820, por ejemplo, hasta que se invoca de nuevo. En algunas implementaciones, el método 800 se repite siempre que la línea de ensamblaje esté encendida.

La figura 9 muestra un transportador de transferencia 162, de acuerdo con una implementación ilustrada. El transportador de transferencia 162 puede servir como el primer y/o el segundo transportador de transferencia 162a, 162b.

El transportador de transferencia 162 puede incluir un marco 902a, 902b, 902c (colectivamente 902), con uno o más rodillos 904a-904e (cinco mostrados en la Figura 9, colectivamente 904) que abarcan un ancho del marco 902, y una parrilla o rejilla 163. El marco 902 puede incluir una pluralidad de montajes 903 que permiten que el marco 902 se monte físicamente o se acople a un apéndice de un robot como un efector de extremo o extremo de la herramienta de brazo. Los montajes 903 se colocan preferiblemente lateralmente con respecto a una dirección de desplazamiento de la parrilla o rejilla 163, para evitar la interferencia por el apéndice de un robot con otros transportadores u otro equipo.

El marco 902 y los rodillos 904 deben ser lo suficientemente fuertes para soportar el peso y las fuerzas de aceleración esperadas para la aplicación particular (por

ejemplo, pizzas en movimiento). Aunque no se ilustra, el marco 902 puede incluir barras o alambres de refuerzo transversal para mejorar la rigidez de la estructura. El marco 902 y los rodillos 904 están hechos preferiblemente de un material de grado alimenticio y/o material de fácil limpieza. Por ejemplo, el marco 902 puede estar hecho de acero inoxidable. También, por ejemplo, los rodillos 904 pueden estar hechos de acero inoxidable o un polímero de grado alimenticio, o los rodillos 904 pueden tener un forro exterior de material de grado alimenticio sobre un material de grado no alimenticio.

El transportador de transferencia 162 puede incluir una parrilla o una rejilla 163 (que se muestra en la Figura 9 al retirarse del marco 902 y los rodillos 904 para ilustrar mejor el transportador de transferencia 162). Alternativamente, el transportador de transferencia 162 puede incluir cadenas o una cinta, por ejemplo una cinta de polímero de grado alimenticio. La parrilla o la rejilla 163 puede tomar la forma de una parrilla o rejilla 163 cerrada o sin fin, como se ilustra en la Figura 9. La parrilla o rejilla 163 está hecha preferiblemente de un material de grado alimenticio y/o material de fácil limpieza. La parrilla o la rejilla 163 pueden, por ejemplo, estar hechas de acero inoxidable.

La parrilla o la rejilla 163 puede incluir una

pluralidad de miembros que se extienden lateralmente 906 (solo uno llamado en la Figura 9) que puede tomar la forma de alambres o barras, y un número de miembros que se extienden longitudinalmente 908 (solo uno llamado en la Figura 9) Que puede tomar la forma de alambres o enlaces. Los miembros que se extienden lateralmente 906 deben colocarse suficientemente juntos entre sí para soportar la masa sin cocer durante la operación del transportador de transferencia 162, sin una caída significativa o desgarro de la masa no cocida.

La parrilla o la rejilla 163 puede incluir uno o más enlaces extraíbles o liberables 910. La extracción o liberación de lo(s) enlace(s) liberable(s) 910 desacopla un extremo de la parrilla o rejilla 163, que de lo contrario sería infinita, de otro extremo de la parrilla o rejilla 163, para permitir fácil extracción de la parrilla o la rejilla 163 de los rodillos 904 y el marco 902. Esto facilita la limpieza. La parrilla o la rejilla 163 se pueden quitar, por ejemplo, de los rodillos 904 y del marco 902, y se pueden colocar en un lavaplatos. El(los) enlace(s) liberable(s) 910 puede incluir un sujetador (por ejemplo, tuerca, traba de leva, pasador de chaveta) 912 (solo uno llamado en la Figura 9) para asegurar la parrilla o la rejilla 163 en la configuración sin fin durante el uso, y al mismo tiempo permitir que se pueda extraer fácilmente para limpieza y/o mantenimiento.

El transportador de transferencia 162 puede incluir un motor, por ejemplo un motor paso a paso eléctrico 914. El motor 914 tiene un eje de accionamiento 916 que está acoplado para accionar al menos uno de los rodillos 904, por ejemplo un rodillo de accionamiento 904a. En algunas implementaciones, el eje de accionamiento 916 se puede acoplar de manera impulsora al rodillo de accionamiento 904a a través de un acoplamiento en forma de D en el que el eje de accionamiento 916 tiene un eje en forma de D que se acopla con una cavidad en forma de D correspondiente ubicada dentro del rodillo de accionamiento 904a. En algunas implementaciones, el eje de accionamiento 916 puede estar acoplado de manera impulsora con el rodillo de accionamiento 904a a través de uno o más engranajes o ruedas dentadas. Dichos engranajes o ruedas dentadas pueden usarse para acoplar o desacoplar selectivamente el eje de accionamiento 916 al rodillo de accionamiento 904a. El marco 902 puede llevar uno o más casquillos 918 para soportar el eje de accionamiento 916. El rodillo de accionamiento 904a puede incluir una pluralidad de dientes 920 (solo tres llamados en la Figura 9), los dientes 920 formados y dimensionados para acoplar en la parrilla o la rejilla 163 para hacer que la parrilla o la rejilla 163 giren alrededor de los rodillos 904 con respecto al marco 902.

El motor eléctrico 914 que preferiblemente puede

conducir selectivamente la parrilla o la rejilla 163 en dos direcciones (por ejemplo, en el sentido de las agujas del reloj, en sentido contrario a las agujas del reloj). El motor eléctrico 914 que puede, preferiblemente, accionar selectivamente la parrilla o la rejilla 163 en una variedad de velocidades, en cualquier dirección.

La Figura 10 y la siguiente discusión proporcionan una breve descripción general de un controlador central ejemplar 1002 que puede usarse para implementar uno o más de los sistemas de control basados en el procesador 104, 106, 108 (Figura 1). Aunque el sistema o sistemas de control de computadora de servidor de interfaz de usuario de pedido 104, el sistema o sistemas de control de ensamblaje de pedido 106, los sistemas de control de envío de orden y de cocción en ruta 108, el módulo de enrutamiento basado en procesador a bordo 1074, y el módulo de cocción basado en procesador a bordo 1076 se describe aquí como elementos funcionales de un controlador central 1002, un experto en la técnica apreciaría fácilmente que parte o toda la funcionalidad puede realizarse utilizando uno o más dispositivos de computación adicionales que pueden ser externos al controlador central 1002. Por ejemplo, el sistema o los sistemas de control de computadora del servidor de interfaz de usuario de pedido 104 se pueden disponer en un centro de agregación de orden o de llamada nacional o regional que esté alejado de los sistemas de

control de ensamble de pedido 106 y/o a distancia del envío de pedidos y de los sistemas de control de cocción en ruta 108. En otro ejemplo, el módulo de enrutamiento basado en el procesador a bordo 1074 y/o el módulo de cocción basado en el procesador a bordo 1076 pueden estar dispuestos en algunos o todos los vehículos de entrega 1072. El controlador central 1002 puede implementar algunas o todas las diversas funciones y operaciones descritas aquí.

Aunque no es necesario, alguna porción de las implementaciones específicas se describirá en el contexto general de instrucciones o lógica ejecutables por computadora, tal como módulos de aplicación de programas, objetos o macros ejecutados por una computadora. Los expertos en la técnica relevante apreciarán que las modalidades ilustradas, así como otras modalidades, pueden practicarse con otras configuraciones de sistemas informáticos, que incluyen dispositivos portátiles, por ejemplo, teléfonos móviles con capacidad web o PDA, sistemas multiprocesador, electrónica de consumo programable o basada en microprocesador, computadoras personales ("PC"), PC de red, minicomputadoras, computadoras centrales y similares. Las modalidades se pueden practicar en entornos informáticos distribuidos donde las tareas o los módulos se realizan mediante dispositivos de procesamiento remoto, que están vinculados a través de una red de comunicaciones. En un

entorno informático distribuido, los módulos de programa pueden almacenarse en dispositivos de almacenamiento de memoria local y remota y ejecutarse utilizando uno o más procesadores locales o remotos, microprocesadores, procesadores de señales digitales, controladores o combinaciones de los mismos.

El controlador central 1002 puede tomar la forma de cualquier sistema informático actual o futuro desarrollado capaz de ejecutar uno o más conjuntos de instrucciones. El controlador central 1002 incluye una unidad de procesamiento 1006, una memoria de sistema 1008 y un bus de sistema 1010 que acopla comunicadamente varios componentes del sistema, que incluye la memoria del sistema 1008, a la unidad de procesamiento 1006. El controlador central 1002 será referido a veces en singular aquí, pero esto no pretende limitar las modalidades a un solo sistema, ya que en ciertas modalidades, habrá más de un sistema u otro dispositivo informático en red involucrado. Los ejemplos no limitantes de sistemas disponibles comercialmente incluyen, pero no se limitan a, un microprocesador de arquitectura Atom, Pentium o 80x86 ofrecido por Intel Corporation, un procesador Snapdragon ofrecido por Qualcomm, Inc., un microprocesador PowerPC ofrecido por IBM, un microprocesador Sparc ofrecido por Sun Microsystems, Inc., un microprocesador serie PA-RISC ofrecido por Hewlett-Packard Company, un procesador serie A6 o A8

ofrecido por Apple Inc., o un microprocesador serie 68xxx ofrecido por Motorola Corporation.

La unidad de procesamiento 1006 puede ser cualquier unidad de procesamiento lógico, como una o más unidades de procesamiento central (CPU), microprocesadores, procesadores de señales digitales (DSP), circuitos integrados específicos de aplicación (ASIC), arreglos de puertas programables en campo (FPGA), controladores lógicos programables (PLC), etc. A menos que se describa lo contrario, la construcción y la operación de los diversos bloques que se muestran en la Figura 10 son de diseño convencional. Como un resultado, tales bloques no necesitan ser descritos con más detalle aquí, como entenderán los expertos en la técnica relevante.

El bus del sistema 1010 puede emplear cualquier arquitectura o estructura de bus conocida, que incluye un bus de memoria con controlador de memoria, un bus periférico y un bus local. La memoria del sistema 1008 incluye memoria de solo lectura ("ROM") 1012 y memoria de acceso aleatorio ("RAM") 1014. Un sistema básico de entrada/salida ("BIOS") 1016, que puede formar parte de la ROM 1012, contiene rutinas básicas que ayudan a transferir información entre elementos dentro del controlador central 1002, como durante la puesta en marcha. Algunas modalidades pueden emplear buses separados para datos, instrucciones y energía.

El controlador central 1002 también incluye uno o

más sistemas de almacenamiento no transitorios internos 1018. Tales sistemas de almacenamiento no transitorios internos 1018 pueden incluir, pero no se limita a, cualquier dispositivo de almacenamiento persistente 1020 desarrollado actual o futuro. Tales dispositivos de almacenamiento persistentes 1020 pueden incluir, sin limitación, dispositivos de almacenamiento magnético tales como unidades de disco duro, dispositivos de almacenamiento electromagnético tal como memristores, dispositivos de almacenamiento molecular, dispositivos de almacenamiento cuántico, dispositivos de almacenamiento electrostático tales como unidades de estado sólido, y similares.

El controlador central 1002 también puede incluir uno o más sistemas de almacenamiento no transitorios removible opcionales 1022. Tales sistemas de almacenamiento no transitorios extraíbles 1022 pueden incluir, pero no se limitan a, cualquier dispositivo de almacenamiento persistente extraíble 1026 desarrollado actual o futuro. Dichos dispositivos de almacenamiento persistente extraíble 1026 puede incluir, sin limitación, dispositivos de almacenamiento magnético, dispositivos de almacenamiento electromagnético tal como memristores, dispositivos de almacenamiento molecular, dispositivos de almacenamiento cuántico y dispositivos de almacenamiento electrostático tal como unidades digitales seguras ("SD"), unidades USB,

dispositivos de memoria o similares.

El uno o más sistemas de almacenamiento no transitorios internos 1018 y el uno o más sistemas de almacenamiento no transitorios opcionales 1022 se comunican con la unidad de procesamiento 1006 a través del bus del sistema 1010. El uno o más sistemas de almacenamiento no transitorios internos 1018 y el uno o más sistemas de almacenamiento no transitorio removible opcional 1022 pueden incluir interfaces o controladores de dispositivos (no mostrados) acoplados de manera comunicativa entre el sistema de almacenamiento no transitorio y el bus del sistema 1010, tal como lo conocen los expertos en la técnica relevante. Los sistemas de almacenamiento no transitorios 1018, 1022 y sus dispositivos de almacenamiento asociados 1020, 1026 proporcionan almacenamiento no volátil de instrucciones legibles por computadora, estructuras de datos, módulos de programas y otros datos para el controlador central 1002. Los expertos en la técnica relevante apreciarán que otros tipos de dispositivos de almacenamiento pueden emplearse para almacenar datos digitales accesibles por una computadora, tal como casetes magnéticos, tarjetas de memoria flash, RAM, ROM, tarjetas inteligentes, etc.

Los módulos de programa pueden almacenarse en la memoria del sistema 1008, tal como un sistema operativo 1030, uno o más programas de aplicación 1032, otros programas o

módulos 1034, accionadores 1036 y datos de programa 1038.

Los programas de aplicación 1032 pueden incluir, por ejemplo, uno o más conjuntos de instrucciones ejecutables por máquina (es decir, el módulo de entrada de pedidos 1032a) capaces de recibir y procesar pedidos de artículos alimenticios, por ejemplo, en cualquier forma de comunicación, incluyendo, sin limitación, pedidos de voz, pedidos de texto y pedidos de datos digitales. Los programas de aplicación 1032 pueden incluir adicionalmente uno o más conjuntos de instrucciones ejecutables por máquina (es decir, el módulo de enrutamiento 1032b) capaces de proporcionar instrucciones de enrutamiento (por ejemplo, texto, voz y/o instrucciones de enrutamiento gráfico) a los dispositivos de salida 1078 en algunos o todos de los vehículos de entrega 1072a, 1072b y/o que proporcionen información posicional o coordenadas (por ejemplo, coordenadas de longitud y latitud) a los vehículos de entrega 1072 operados de forma autónoma. Un conjunto de instrucciones ejecutable de la máquina de enrutamiento (es decir, el módulo de enrutamiento 1032b) también puede ser ejecutado por uno o más controladores en un módulo de enrutamiento basado en procesador a bordo 1074a, 1074b instalado en algunos o todos los vehículos de entrega 1072a, 1072b. Los programas de aplicación 1032 pueden incluir además uno o más conjuntos de instrucciones ejecutables por máquina (es decir, el módulo de cocción 1032c) capaces de

emitir instrucciones de cocción a las unidades de cocción, por ejemplo, hornos 197 en un compartimiento de cada vehículo de entrega 1072a, 1072b.

Dichas instrucciones de cocción se pueden determinar por el controlador central 1002 utilizando cualquier cantidad de entradas que incluyan al menos el tipo de alimento en una unidad de cocina u horno particular 197 y el tiempo de cocción disponible antes de que cada artículo alimenticio 202 respectivo se entregue a la ubicación de destino del consumidor. Dicho conjunto de instrucciones ejecutables de máquina de módulo de cocina puede ser ejecutado en su totalidad o en parte por uno o más controladores en el módulo de cocina 1076 instalado en algunos o en todos los vehículos de entrega 1072. En al menos algunos casos, el módulo de enrutamiento 1074 y/o el módulo de cocción 1076 puede proporcionar un controlador de respaldo en caso de que el controlador central 1002 se desacople comunicativamente del vehículo de entrega 1072. En otra implementación, el módulo de enrutamiento 1074 y/o el módulo de cocción 1076 instalado en cada vehículo de entrega puede incluir almacenamiento no transitorio para almacenar los datos del itinerario de enrutamiento y entrega y los datos de cocción comunicados al módulo respectivo por el controlador 1002. Los programas de aplicación 1032 pueden, por ejemplo, almacenarse como una o más instrucciones ejecutables.

La memoria del sistema 1008 también puede incluir otros programas/módulos 1034, tales como que incluyen lógica para calibrar y/o capacitar de otra manera varios aspectos del controlador central 1002. Los otros programas/módulos 1034 pueden incluir adicionalmente otra lógica para realizar varias otras operaciones y/o tareas.

La memoria del sistema 1008 también puede incluir cualquier número de programas de comunicaciones 1040 para permitir que el controlador central 1002 acceda e intercambie datos con otros sistemas o componentes, tal como con los módulos de enrutamiento 1074, los módulos de cocción 1076 y/o los dispositivos de salida 1078 instalados en cada uno de los vehículos de entrega 1072.

Mientras se muestra en la Figura 10 como almacenado en la memoria del sistema 1008, todo o una porción del sistema operativo 1030, los programas de aplicación 1032, otros programas/módulos 1034, los accionadores 1036, los datos del programa 1038 y los programas de comunicaciones 1040 se pueden almacenar en el dispositivo de almacenamiento persistente 1020 del uno o más sistemas de almacenamiento no transitorios internos 1018 o el dispositivo de almacenamiento persistente extraíble 1026 del uno o más sistemas opcionales de almacenamiento no transitorios extraíbles 1022.

Un usuario puede ingresar comandos e información en el controlador central 1002 utilizando uno o más dispositivos

de entrada/salida (I/O) 1042. Dichos dispositivos de I/O 1042 pueden incluir cualquier dispositivo de entrada actual o futuro desarrollado capaz de transformar una acción del usuario o una señal de entrada recibida a una entrada digital. Los dispositivos de entrada de ejemplo incluyen, pero no se limitan a, una pantalla táctil, un teclado físico o virtual, un micrófono, un dispositivo señalador o similar. Estos y otros dispositivos de entrada están conectados a la unidad de procesamiento 1006 a través de una interfaz 1046 como una interfaz de bus serial universal ("USB") acoplada comunalmente al bus de sistema 1010, aunque otras interfaces como un puerto paralelo, un puerto de juegos o una interfaz inalámbrica o un puerto serial se puede utilizar. Una pantalla 1070 o un dispositivo de salida similar está acoplado de manera comunicativa al bus del sistema 1010 a través de una interfaz de video 1050, como un adaptador de video o una unidad de procesamiento gráfico ("GPU").

En algunas modalidades, el controlador central 1002 opera en un entorno que utiliza una o más de las interfaces de red 1056 para acoplar opcionalmente de manera comunicativa a una o más computadoras remotas, servidores, dispositivos de visualización 1078 y/u otros dispositivos a través de uno o más canales de comunicación, para por ejemplo, una o más redes como la red 118, 120. Estas conexiones lógicas pueden facilitar cualquier método conocido para permitir que las

computadoras se comuniquen, tal como a través de una o más LAN y/o WAN. Dichos entornos de red son bien conocidos en redes informáticas de amplia interpretación alámbrica o inalámbrica, intranets, extranets e internet.

Además, la interfaz de la base de datos 1052, que está acoplada de manera comunicativa al bus del sistema 1010, puede usarse para establecer comunicaciones con una base de datos almacenada en uno o más medios legibles por computadora 1060. Por ejemplo, dicha base de datos 1060 puede incluir un repositorio para almacenar información sobre las condiciones de cocción de los artículos alimenticios en función del tiempo, etc.

Descripción de la operación

El entorno de la línea de ensamblaje robótico de alimentos por pedido 100 incluye, por ejemplo, uno o más sistemas de control de computadora de servidor de interfaz de usuario de pedido 104, uno o más sistemas de control de ensamblaje de pedidos 106, una o más líneas de ensamblaje de alimentos robóticos por pedido 102 porciones de las cuales están acoplados de forma comunicativa a por lo menos un sistema o sistemas de control de ensamblaje de pedido 106 a través de una red 120, y uno o más envíos de pedido y sistema de control de cocción en ruta 108 acoplados de manera comunicativa a sistemas de control informático de servidor de

interfaz de pedido 104 y/o a los sistemas de control de ensamblaje de pedidos 106 a través de una red 120. En al menos algunas implementaciones, se puede usar una rejilla 199 para transferir unidades de cocción, por ejemplo, hornos 197, que contienen artículos alimenticios preparados o preparados parcialmente, entre las líneas de ensamblaje robótico de alimentos en demanda 102 y un vehículo de entrega 1072a, 1072b (Figura 10, se muestran dos, colectivamente 1072). Cada vehículo de entrega 1072 puede tener un módulo de enrutamiento basado en procesador a bordo 1074a, 1074b (Figura 10, se muestran dos, colectivamente 1074) y un módulo de cocción basado en procesador a bordo 1076a, 1076b (Figura 10, se muestran dos, colectivamente 1076), acoplados de manera comunicativa entre sí y acoplados de manera comunicativa al envío de pedidos y los sistemas de control de cocción en ruta 108. Aunque se ilustran o describen como componentes discretos, algunas o todas las funciones realizadas por el sistema de control de computadora del servidor de la interfaz de usuario de pedido 104, los sistemas de control de ensamblaje de pedido 106, el envío de pedidos y los sistemas de control de cocción en ruta 108, el módulo de enrutamiento 1074 y el módulo de cocción 1076 pueden ser compartidos o combinados y realizados por otro componente del sistema. Por ejemplo, el sistema de control de ensamblaje de pedidos 106 puede realizar varias funciones de

entrada de pedidos en lugar de un sistema de control de computadora de servidores de interfaz de usuario de pedidos dedicado 104.

El o los sistemas de control de la computadora del servidor de interfaz de usuario de pedido 104 pueden incluir uno o más sistemas o dispositivos utilizados para coordinar la recepción o generación de pedidos de artículos alimenticios. En al menos algunos casos, los sistemas de control de computadora del servidor de interfaz de usuario de pedidos 104 pueden recibir pedidos de alimentos realizados por los consumidores utilizando cualquier número o variedad de fuentes. En algunos casos, el o los sistemas de control de computadora del servidor de interfaz de usuario de pedido 104 puede incluir una interfaz telefónica a un equipo telefónico convencional o de voz sobre protocolo de Internet (VoIP). Dichas interfaces telefónicas pueden tener la forma de interfaces automatizadas o semiautomáticas en donde el consumidor ingresa datos ingresando una secuencia de clave definida correspondiente a un producto alimenticio deseado, dirección de destino, tiempo de entrega, etc. Algunas interfaces telefónicas pueden incluir una interfaz operada por un asistente donde el consumidor hace un pedido verbal con el asistente que luego ingresa los datos correspondientes a un producto alimenticio, dirección de destino, tiempo de entrega, etc., en los sistemas de control de computadora del

servidor de interfaz de usuario de pedido 104, por ejemplo, utilizando una pantalla táctil o un dispositivo de entrada con teclado. En algunos casos, los sistemas de control de computadora del servidor de interfaz de usuario de pedido 104 pueden incluir una interfaz de red, por ejemplo, una interfaz de red acoplada a Internet, sobre la cual se pueden colocar los pedidos a través del teléfono inteligente 110b (Figura 1), o mediante cualquier tipo de dispositivo informático 110a, 100c (Figura 1). En tales casos, la información de pedido correspondiente a un artículo alimenticio deseado, la dirección de destino, el tiempo de entrega y similares se puede proporcionar por el consumidor en un formato que requiera un reformateo mínimo o nulo por parte de los sistemas de control de computadora del servidor de interfaz de usuario de pedido 104.

En varias implementaciones, además de recibir pedidos de los consumidores a través del teléfono, teléfono inteligente 110b o computadora 110a, 110c, los sistemas de control de computadora del servidor de interfaz de usuario de pedido 104 pueden hacer más que simplemente agregar los pedidos de artículos alimenticios del consumidor recibidos. Por ejemplo, los sistemas de control de computadora de servidor de interfaz de usuario de pedido 104 pueden incluir uno o más algoritmos de aprendizaje automático o similares útiles para predecir la demanda de ciertos artículos

alimenticios. Por ejemplo, los sistemas de control de computadora de servidor de interfaz de usuario de pedido 104 pueden incluir uno o más algoritmos de aprendizaje automático capaces de correlacionar o asociar lógicamente de otra manera el ordenamiento de un número de artículos alimenticios particulares (por ejemplo, pizzas de pepperoni) en un área geográfica restringida (por ejemplo, un campus universitario) durante el transcurso de un período temporal definido (por ejemplo, viernes por la noche entre las 9:00 p.m. y las 12:00 am) o durante uno o más eventos definidos (por ejemplo, durante un partido de fútbol o baloncesto en el que está representada la universidad). En tales casos, los sistemas de control de computadora de servidor de interfaz de usuario de pedido 104 pueden generar de forma autónoma pedidos para la producción de los artículos alimenticios particulares en anticipación de los pedidos que se recibirán, pero que aún no se han recibido.

En al menos algunos casos, los sistemas de control de computadora de servidor de interfaz de usuario de pedido 104 pueden proporcionar al consumidor que realiza un pedido de un artículo alimenticio con un tiempo de entrega estimado para el artículo. En al menos algunos casos, el tiempo estimado de entrega puede basarse en el tiempo para producir el artículo alimenticio en el módulo de producción más el tiempo estimado para cocinar el artículo alimenticio en

tránsito mediante el envío del pedido y los sistemas de control de cocción en ruta 108. Dichos tiempos de entrega estimados pueden tomar en cuenta factores tales como la complejidad de la preparación y el tiempo requerido para el proceso de cocción deseado o definido asociado con el artículo alimenticio ordenado. Dichos tiempos de entrega estimados también pueden tomar en cuenta factores tales como la congestión en la carretera, el tráfico, la hora del día y otros factores que afectan la entrega del artículo alimenticio por el envío del pedido y los sistemas de control de cocción en ruta 108. En otros casos, el tiempo de entrega estimado puede reflejar la disponibilidad del artículo alimenticio ordenado en un vehículo de entrega que ha sido previamente montado en un área en particular.

El sistema o sistemas de control de ensamblaje de pedido 106 pueden programar la producción de artículos alimenticios por la línea de ensamblaje robótico de alimentos de pedido 102 de acuerdo con los pedidos recibidos o generados, el ensamblaje estimado y el tiempo de tránsito estimado hacia el destino en tiempo real o las condiciones de tránsito esperadas. El sistema o sistemas de control de ensamblaje de pedido 106 puede generar y actualizar una cola de cumplimiento para programar la producción, basada en al menos parte, sobre el ensamblaje estimado y el tiempo de tránsito estimado hacia el destino y la hora en que se

recibió la orden. Por lo tanto, los sistemas de control de ensamblaje de pedidos 106 pueden colocar algunos pedidos en la cola de cumplimiento en un pedido diferente que el recibido, por ejemplo, colocar pedidos con tiempos de tránsito relativamente más largos que los pedidos recibidos anteriormente pero que tienen tiempos de tránsito relativamente más cortos. Los sistemas de control de ensamblaje de pedidos 106 pueden revisar dinámicamente la cola de cumplimiento en función de las condiciones estimadas o en tiempo real y en función de la demanda y/o el momento de recepción de varios pedidos.

En algunos casos, los sistemas de control de ensamblaje de pedidos 106 pueden colocarse o incluso incorporarse en las líneas de ensamblaje robótico de alimentos de pedido 102. En respuesta a la recepción de una o más salidas proporcionadas por los sistemas de control de ensamblaje de pedidos 106, se preparan los artículos alimenticios o se ensamblan por la línea de ensamblaje robótico de alimentos de pedido 102. En al menos algunos casos, la línea de ensamblaje robótico de alimentos de pedido 102 puede realizar de forma autónoma la preparación o el ensamblaje de al menos una porción de los productos alimenticios no cocidos en la dirección de los sistemas de control de ensamblaje de pedido 106. Por ejemplo, la masa de corteza se puede amasar y formar, depositar y esparcir la

salsa y colocar el queso y el pepperoni encima de la salsa utilizando uno o más sistemas automáticos o semiautomáticos al recibir o generar datos indicativos de pedido de artículos alimenticios de una pizza de pepperoni por los sistemas de control de ensamblaje de pedido 106. Cada uno de los artículos alimenticios preparados o ensamblados proporcionados por la línea de ensamblaje de alimento robótico de pedido 102 puede ser cargado o de otro modo colocado en una o más unidades de cocción, por ejemplo, hornos 197 (Figuras 1 y 2). Las unidades de cocción se pueden colocar luego en una rejilla de cocción 199 (Figura 2) para transferir los artículos alimenticios preparados o ensamblados desde la línea de ensamblaje robótico de alimentos de pedido 102 al vehículo de entrega 1072 (Figura 10).

En algunos casos, los sistemas de control del ensamble de pedidos 106 pueden rastrear información relacionada con el contenido de cada horno 197 y/o la rejilla de velocidad 201. Por ejemplo, los sistemas de control del ensamble de pedidos 106 pueden rastrear para cada horno 197 y/o ranura en la rejilla de velocidad 201 el tipo de artículo alimenticio (por ejemplo, cubierta horneada, pizza de pepperoni, etc.), el tamaño del artículo alimenticio, y/o la hora en que se colocó el artículo alimenticio en la rejilla de velocidad 201 o en el horno 197. En algunos casos, el

sistema de control del ensamblaje de pedidos 106 puede establecer un límite de tiempo para mantener cada artículo alimenticio dentro de la rejilla de velocidad 201 o el horno 197. Si el límite de tiempo expira para uno de los artículos alimenticios, el sistema de control del ensamblaje de pedidos 106 puede alertar al usuario para desechar el artículo alimenticio. El sistema de control del ensamblaje de pedido 106 puede requerir que el usuario proporcione una entrada para confirmar que el artículo alimenticio identificado ha sido desechado. Dicha entrada puede incluir, por ejemplo, presionar un interruptor asociado con el horno 197 que contiene el artículo alimenticio que se va a desechar o confirmar un aviso en la pantalla de una computadora. En algunas implementaciones, el sistema de control del ensamblaje de pedido 106 puede incluir uno o más sensores o generadores de imagen que pueden indicar que el usuario ha retirado el artículo alimenticio identificado. Dichos sensores pueden incluir, por ejemplo, uno o más generadores de imágenes (por ejemplo, cámaras) que se pueden usar para confirmar visualmente que el horno 197 está vacío y/o que el artículo alimenticio se ha colocado en un cesto de basura. Dichos sensores pueden incluir uno o más sensores en la puerta del horno que pueden detectar cuando se ha abierto la puerta del horno 197. En algunos casos, el sistema de control de ensamblaje de pedido 106 puede descartar automáticamente

los artículos alimenticios para los cuales el límite de tiempo asociado ha expirado.

En algunos casos, los sistemas de control de ensamblaje de pedido 106 pueden ser una porción o estar acoplados de manera comunicativa a un control de inventario o sistema de negocios de la empresa de tal manera que el inventario de ingredientes alimenticios y otros artículos se mantenga en uno o más niveles definidos dentro de la o las líneas de ensamblaje robótico de alimentos de pedido 102. En algunos casos, cuando el sistema de control de ensamblaje de pedido 106 y la o las líneas de ensamblaje robótico de alimentos de pedido 102 son entidades discretas, la red 120 (Figura 1) acopla de manera comunicativa los sistemas de control de ensamblaje de pedidos 106 a la o las líneas de ensamblaje robótico de alimentos de pedido 102 pueden ser una red cableada, una red inalámbrica o cualquier combinación de las mismas. La red 120 puede incluir una red de área local (LAN), una red de área amplia (WAN), una red mundial, una red privada, una intranet corporativa, una red pública mundial como Internet, o cualquier combinación de ellas. En al menos algunos casos, todo o una porción de los sistemas de control de computadora del servidor de interfaz de usuario de pedido 104 y/o el sistema o sistemas de control de ensamblaje de pedido 106 se pueden ubicar en forma remota desde las líneas de ensamblaje robótico de alimentos de pedido 102, por

ejemplo, en un servidor corporativo, o en un servidor conectado a la red o basado en la "nube".

En algunos casos, los sistemas de control de ensamblaje de pedido 106 pueden rastrear el ensamblaje y el progreso de cada artículo alimenticio 202 que avanza a través de la o las líneas de ensamblaje robótico de alimentos de pedido 102. La información de posicionamiento se puede calcular, por ejemplo, monitoreando la velocidad de cada uno de los transportadores 122a después de que la ronda de masa o masa aplanada 202a se carga al comienzo del primer o primario transportador de ensamblaje 122a. Uno o más sensores o generadores de imágenes (por ejemplo, cámaras) 142 pueden colocarse a lo largo de la trayectoria de los transportadores 122, que incluyen los transportadores de cocción 160a, 160b y los transportadores de desviación 160c, para confirmar que la información de posicionamiento es correcta. En algunas implementaciones, se puede incorporar una etiqueta RFID comestible u otro dispositivo comestible en cada ronda de masa o masa aplanada 202a para proporcionar capacidades de seguimiento e información de posicionamiento para cada artículo alimenticio 202 que se desplaza a lo largo de la o las líneas de ensamblaje robótico de alimentos de pedido 102. En algunos casos, los sistemas de control del ensamblaje de pedidos 106 pueden etiquetar el empaque 176 con información de identificación después de que el artículo alimenticio 202

completado se haya cargado en el empaque 176. Dicha información puede incluir símbolos legibles por el hombre y/o símbolos legibles por la máquina (por ejemplo, códigos de barras, códigos QR y/o etiquetas RFID). Dichas etiquetas pueden incluir otra información, como el momento en que se colocó el artículo alimenticio 202 en el horno 197, el controlador, el destino, el número de pedido y la información de la temperatura de cocción del artículo alimenticio 202 incluido en el empaque 176. Los sistemas de control de ensamblaje de pedidos 106 puede asociar esta información de identificación única para el empaque 176 puede asociarse con la rejilla u horno específico 197 en el que se carga el empaque 176.

En algunos casos, los sistemas de control de ensamblaje de pedidos 106 pueden rastrear el uso de pizza parcialmente horneada 202g a través de las líneas de ensamblaje robótico de alimentos de pedido 102. Como tales, los sistemas de control de ensamblaje de pedido 106 pueden almacenar información con respecto al número y ubicación de las cubiertas parcialmente horneadas 202g almacenadas en varias rejillas 199. Los sistemas de control de ensamblaje de pedido 106 pueden seguir el progreso de las cubiertas parcialmente horneadas 202g a través de los diversos transportadores 122, que incluyen los transportadores de cocción 160a, 160b y los transportadores de desviación 160c.

Las unidades de cocción, por ejemplo, los hornos 197 (Figuras 1 y 2), que contienen los artículos alimenticios preparados, no cocidos o parcialmente cocidos, pueden colocarse en una rejilla 199 (Figura 2), también denominada como una "rejilla de cocción". La rejilla 199 puede incluir varios componentes o sistemas para soportar la operación de las unidades de cocción contenidas en la rejilla 199, por ejemplo, un bus de distribución de energía, un bus de comunicaciones y similares. Las instrucciones de condición de cocción y energía se suministran a las unidades de cocción individualmente o a través de los buses de distribución de energía y comunicaciones en la rejilla 199.

Las condiciones de cocción dentro de cada una de las unidades de cocción, por ejemplo, los hornos 197 (Figuras 1 y 2), se controlan en ruta hacia el destino del consumidor, de manera que el alimento en la unidad de cocción se cocina poco antes o al llegar al destino de consumo. En al menos algunos casos, los sistemas de control de envío de pedidos y de cocción en ruta 108 se pueden comunicar a través de la red 118 con el módulo de cocción basado en el procesador a bordo 1076 (Figura 10) para controlar algunas o todas las condiciones de cocción y las funciones de cocción en cada una de las unidades de cocción. En algunos casos, el envío de pedidos y los sistemas de control de cocción en ruta 108 también pueden determinar un itinerario de entrega óptimo,

tiempos de entrega estimados y tiempos de cocción disponibles para cada unidad de cocción. En otros casos, un módulo de enrutamiento basado en procesador a bordo 1074 (Figura 10) acoplado de forma comunicativa al envío de pedido y a los sistemas de control de cocción en ruta 108 puede proporcionar algunas o todas las instrucciones de enrutamiento de entrega, que incluyen la preparación del itinerario de entrega estático o dinámico y tiempo de llegada estimado que se utilizan para determinar el tiempo de cocción disponible y para controlar o ajustar de otro modo las condiciones de cocción dentro de las unidades de cocción. En algunos casos, un módulo de cocción basado en procesador a bordo 1076 (Figura 10) acoplado de forma comunicativa a la rejilla 199 o al vehículo (no mostrado) puede proporcionar algunos o todos los ajustes a las condiciones de cocción dentro de las unidades de cocción, de manera que los artículos alimenticios en cada una de las unidades de cocción respectivas se cocinan poco antes de llegar al destino del consumidor. En al menos algunos casos, el envío de pedidos y los sistemas de control de cocción en ruta 108 (Figura 1) pueden utilizar los datos proporcionados por el módulo de cocción basado en el procesador a bordo 1076 (Figura 10) para determinar las condiciones de cocción dentro de algunas o todas las unidades de cocina. En otros casos más, los controladores de bucle independientes pueden ubicarse dentro de cada unidad de

cocción para controlar algunas o todas las funciones, incluyendo el suministro de energía y/o las condiciones de cocción en la unidad de cocción respectiva.

En algunos casos, el envío de pedidos y los sistemas de control de cocción en ruta 108 pueden rastrear información relacionada con el contenido de cada horno 197 y/o la rejilla de velocidad 201 que se ha cargado en un vehículo de entrega 1072. Por ejemplo, el envío de pedidos y los sistemas de control de cocción en ruta 108 pueden rastrear para cada horno 197 y/o ranura en la rejilla de velocidad 201 el tipo de artículo alimenticio (por ejemplo, cubierta parcialmente horneada, pizza de pepperoni, etc.), el tamaño del artículo alimenticio y/o el tiempo en que se colocó el artículo alimenticio en la rejilla de velocidad 201 o en el horno 197. En algunos casos, los sistemas de control de envío de pedidos y de cocción en ruta 108 pueden comunicarse con uno o más sistemas, tal como el sistema de control de ensamblaje de pedido 106, para determinar el tiempo total que se colocó un artículo alimenticio en la rejilla de velocidad 201 o en el horno 197, que incluye el tiempo antes de que se cargara la rejilla de velocidad 201 o el horno 197 en el vehículo de entrega 1072. El envío de pedidos y los sistemas de control de cocción en ruta 108 pueden establecer un tiempo límite para mantener cada artículo alimenticio en la rejilla de velocidad 201 o en el

horno 197. Si el límite de tiempo expira para uno de los artículos alimenticios, los sistemas de control de envío de pedidos y de cocción en ruta 108 pueden alertar al usuario para que descarte el artículo alimenticio. El envío de pedidos y los sistemas de control de cocción en ruta 108 pueden requerir que el usuario proporcione una entrada para confirmar que el artículo alimenticio identificado ha sido descartado. Dicha entrada puede incluir, por ejemplo, presionar un interruptor asociado con el horno 197 que contiene el artículo alimenticio que va a desechar o confirmar un aviso en la pantalla de una computadora. En algunas implementaciones, el envío de pedidos y los sistemas de control de cocción en ruta 108 pueden incluir uno o más sensores o generadores de imágenes que pueden indicar que el usuario ha retirado el artículo alimenticio identificado. Dichos sensores pueden incluir, por ejemplo, una o más imágenes (por ejemplo, cámaras) que pueden usarse para confirmar visualmente que el horno 197 está vacío y/o que el artículo alimenticio se ha colocado en un cesto de basura. Dichos sensores pueden incluir sensores en la puerta del horno que pueden detectar cuándo se ha abierto la puerta del horno 197. En algunos casos, el envío de pedidos y los sistemas de control de cocción en ruta 108 pueden descartar automáticamente los artículos alimenticios para los cuales ha expirado el límite de tiempo asociado.

En al menos algunos casos, la ubicación de cada unidad de cocción o rejilla 199 o el vehículo de entrega 1072 (Figura 10) se puede monitorear usando información de geolocalización. Dicha información de geolocalización se puede determinar mediante el uso de la triangulación del tiempo de vuelo realizada por el envío de pedidos y los sistemas de control de cocción en ruta 108 y/o el módulo de enrutamiento basado en el procesador a bordo 1074a, 1074b (Figura 10). Dicha información de geolocalización se puede determinar utilizando una o más tecnologías de posicionamiento global, por ejemplo, el Sistema de posicionamiento global (GPS) o similar. Los sistemas de control de envío de pedidos y de cocción en ruta 108, el módulo de enrutamiento basado en procesador a bordo 1074a, 1074b (Figura 10) y/o el módulo de cocción basado en procesador a bordo 1076 (Figura 10) pueden utilizar la información de ubicación para crear estadísticamente o dinámicamente y/o actualizar la información del itinerario de entrega y el tiempo estimado de información de llegada para cada destino de consumidores. El envío de pedidos y los sistemas de control de cocción en ruta 108 y/o el módulo de cocción basado en procesador a bordo 1076 (Figura 10) pueden usar dicha información para controlar o ajustar de otra manera las condiciones de cocción en algunas o en todas las unidades de cocción, por ejemplo, hornos 197. En al menos

algunos casos, toda o una porción de la información de geolocalización determinada asociada con los artículos alimenticios de un consumidor puede proporcionarse al consumidor, por ejemplo, a través de un sitio web, un programa informático o una aplicación de teléfono inteligente. Los sistemas de control de envío de pedidos y de cocción en ruta 108 pueden generar un manifiesto o itinerario para cada vehículo de entrega 1072. Los sistemas de control de envío de pedidos y de cocción en ruta 108 pueden actualizar dinámicamente el manifiesto o itinerario de cada vehículo de entrega 1072, por ejemplo, basados en condiciones de tráfico en tiempo real. En el momento de la entrega, el conductor u otro operador pueden escanear el símbolo legible por máquina que se adjunta al empaque 176 para confirmar la entrega mediante el envío del pedido y los sistemas de control de cocción en ruta 108.

El enfoque descrito aquí de manera ventajosa y reduce significativamente el tiempo requerido para la entrega de artículos alimenticios preparados a destinos de los consumidores al cocinar o completar la cocción de artículos alimenticios dentro de las unidades de cocción. Por ejemplo, la cocción de artículos alimenticios se puede completar utilizando unidades de cocción controlables individualmente, por ejemplo, hornos 197, en un vehículo de entrega 1072 (Figura 10) en lugar de una unidad de cocción estacionaria

más convencional, tal como una estufa o un horno ubicado en una instalación de “tradicional”. Al mover al menos una porción del proceso de cocción al vehículo (no mostrado), se reduce el tiempo total requerido para preparar, cocinar y entregar artículos alimenticios a la ubicación del consumidor y se mejora la calidad general de los artículos alimenticios entregados. Significativamente, el tiempo para la entrega y la calidad de los artículos alimenticios entregados se mejora con respecto a los sistemas actuales en los que los artículos alimenticios se cocinan en una ubicación central y luego se cargan en un vehículo de entrega 1072 (Figura 10) para entregarlos en la ubicación del consumidor. Aún más ventajosamente, al ajustar dinámicamente el itinerario de entrega y controlar las condiciones de cocción dentro de las unidades de cocción para reflejar los tiempos de llegada esperados actualizados en las ubicaciones de los consumidores, se reduce el impacto del tráfico no anticipado y la congestión en la calidad de los artículos alimenticios entregados o incluso eliminado.

Como se muestra y describe, los artículos alimenticios 202 (Figura 2) se preparan mediante la línea de ensamblaje robótico de alimentos de pedido 102 (Figura 2), utilizando equipos que incluyen varios transportadores y robots. Los artículos alimenticios 202 se cargan en unidades de cocción, por ejemplo, hornos 197 (Figuras 1 y 2), que se

pueden colocar en rejillas 199 (Figura 2). Las rejillas 199, cada una que contiene una o más unidades de cocción individuales, se cargan en los vehículos de entrega 1072 (Figura 10). Mientras están en tránsito a cada uno de los diversos lugares de entrega para el consumidor, las condiciones de cocción dentro de cada una de las unidades de cocción se ajustan para completar el proceso de cocción poco antes de la entrega de los artículos alimenticios 202 al consumidor.

Después de que el artículo alimenticio 202 se coloca en el empaque 176, 190 (Figura 2), el contenedor de transporte se prepara para su entrega al consumidor. De manera beneficiosa, la cocción y carga del artículo alimenticio 202 en el paquete 176, 190 se realiza de forma autónoma, sin intervención humana. Por lo tanto, sujeto a las regulaciones locales y estatales, tales sistemas automatizados de cocción y entrega pueden someter al operador a inspecciones de salud menores o menos rigurosas que otros sistemas que requieren intervención humana. Por ejemplo, es posible que no se requiera que el vehículo de entrega tenga todo el mismo equipo que un área de preparación de artículos alimenticios estándar (por ejemplo, instalaciones adecuadas para el lavado de manos). También, por ejemplo, el personal de entrega no puede estar sujeto a las mismas regulaciones que los preparadores de alimentos (por ejemplo, que tiene

capacitación, pasar pruebas, poseer un certificado o tarjeta de trabajadores de alimentos). Más beneficiosamente, al cocinar y empaquetar los artículos alimenticios 202 en el vehículo de entrega 1072, se puede proporcionar un producto alimenticio de mayor calidad al consumidor.

Cada una de las unidades de cocción, por ejemplo, los hornos 197 (Figura 2) incluye un alojamiento dispuesto al menos parcialmente sobre una cavidad interior formada por una o más superficies. Los artículos alimenticios se cocinan en condiciones de cocción definidas dentro de la cavidad interior. Se utiliza una puerta con bisagras o desplazable de otra manera 198 (Figura 2) para aislar la cavidad interior del entorno externo. En al menos algunos casos, la puerta 198 puede cerrarse mecánicamente o electromecánicamente mientras el proceso de cocción está en marcha. La unidad de cocción puede incluir una fuente de calor o un elemento de calor que se utiliza para proporcionar calor a la cavidad interior. Además de la fuente de calor o el elemento de calentamiento, se pueden instalar elementos adicionales como ventiladores de convección, humidificadores, quemadores de gas o similares (no mostrados en la Figura para mayor claridad) en lugar de o junto con la fuente de calor o el elemento de calor en la unidad de cocción.

Cada unidad de cocción puede incluir uno o más indicadores o paneles de visualización que brindan

información sobre y/o el estado de cocción del artículo alimenticio en la unidad de cocción correspondiente. En algunos casos, una pluralidad de unidades de cocción puede compartir uno o más indicadores o paneles de visualización que brindan información sobre y/o el estado de cocción del artículo alimenticio en la unidad de cocción correspondiente. En algunos casos, el panel de visualización puede incluir una visualización de texto que proporciona información tal como el tipo de artículo alimenticio 202 (Figura 2) en la unidad de cocción; nombre del consumidor e información de ubicación asociada con el artículo alimenticio en la unidad de cocción; el estado de cocción del artículo alimenticio 202 en la unidad de cocción (por ejemplo, "HECHO", "COMPLETO", "2 MIN RESTANTES"); o combinaciones de los mismos. En otros casos, el panel de visualización puede incluir uno o más indicadores que proporcionan el estado de cocción del artículo alimenticio 202 en la unidad de cocción (por ejemplo, VERDE= “HECHO”; AMARILLO= “<5 MIN RESTANTES;” ROJO= “> 5 MIN RESTANTES”). Los datos proporcionados a la pantalla pueden ser proporcionados por un envío de pedidos y sistemas de control de cocción en ruta 108, módulo de enrutamiento 1074, y módulo de cocción 1076, o cualquier combinación de los mismos. En al menos algunos casos, la pantalla puede incluir un controlador capaz de controlar independientemente las condiciones de cocción dentro de su unidad de cocción

respectiva. En tales casos, la información indicativa de las condiciones de cocción para la unidad de cocción se puede proporcionar a la pantalla en forma de cualquier número de puntos de ajuste u otros datos paramétricos de control similares mediante el envío de pedidos y los sistemas de control de cocción en ruta 108, módulo de enrutamiento 1074, y el módulo de cocción 1076, o cualquier combinación de los mismos.

Una o más interfaces de energía (no mostradas) pueden disponerse en, sobre o arriba de cada una de las unidades de cocción. La interfaz de energía se utiliza para proporcionar al menos una porción de la energía a la unidad de cocción. Dicha energía puede estar en forma de energía eléctrica generada por el vehículo de entrega 1072 (Figura 10) o por un generador instalado en el vehículo de entrega 1072. Dicha energía puede estar en forma de gas combustible (por ejemplo, hidrógeno, propano, gas natural comprimido, gas natural licuado) suministrado desde un reservorio de gas combustible transportado por el vehículo de entrega. En algunos casos, se pueden instalar dos o más interfaces de energía, por ejemplo, una interfaz de energía eléctrica que suministra energía a la pantalla y un ventilador de convección y una interfaz de energía de gas combustible que suministran energía al elemento de calentamiento pueden incluirse en una sola unidad de cocción.

Se pueden ubicar uno o más dispositivos de distribución de energía en cada rejilla 199 (Figura 2) de manera que la interfaz de energía de la unidad de cocción correspondiente esté acoplada físicamente y/o eléctricamente al dispositivo de distribución de energía apropiado cuando la unidad de cocción se coloca en la rejilla. Los dispositivos de distribución de energía pueden incluir un bus eléctrico para distribuir energía eléctrica a algunas o todas las unidades de cocción insertadas en la rejilla. Los dispositivos de distribución de energía pueden incluir un cabezal o colector de distribución de gas para distribuir un gas combustible a algunas o todas las unidades de cocción insertadas en la rejilla. En al menos algunos casos, los dispositivos de distribución de energía pueden incluir uno o más dispositivos de conexión rápida o similares para acoplar físicamente y/o eléctricamente los dispositivos de distribución de energía al sistema de distribución de energía apropiado (por ejemplo, electricidad, gas combustible u otro) a bordo del vehículo de entrega 1072.

Una o más interfaces de comunicaciones (no mostradas) pueden disponerse en, sobre o arriba de cada una de las unidades de cocción. La interfaz de comunicaciones se utiliza para comunicar bidireccionalmente al menos datos indicativos de las condiciones de cocción existentes dentro de la unidad de cocción correspondiente. La interfaz de

comunicaciones puede incluir una interfaz de comunicaciones inalámbrica, una interfaz de comunicaciones por cable o cualquier combinación de las mismas. Parte o toda la energía para operar la interfaz de comunicaciones puede ser proporcionada por la interfaz de energía. En al menos algunos casos, la interfaz de comunicaciones puede proporcionar comunicación inalámbrica bidireccional con el envío de pedidos y los sistemas de control de cocción en ruta 108. En al menos algunos casos, la interfaz de comunicaciones puede proporcionar comunicación bidireccional alámbrica o inalámbrica con un sistema montado en un vehículo tal como el módulo de enrutamiento 1074 y/o módulo de cocción 1076 (Figura 10). Las instrucciones que incluyen datos indicativos de las condiciones de cocción dentro de la unidad de cocción pueden comunicarse a la pantalla a través de las interfaces de comunicación. En al menos algunas implementaciones, estas instrucciones pueden incluir uno o más parámetros de cocción (por ejemplo, temperatura del horno= 425°F, flujo de aire= ALTO, humedad= 65%, presión= 1 ATM) y/o uno o más parámetros del sistema (por ejemplo, establecer el tamaño de la llama= BAJA) asociado con completar o finalizar la cocción del artículo alimenticio en la unidad de cocción correspondiente basado en un tiempo estimado de llegada a la ubicación de destino del consumidor. Dichos parámetros de cocción se pueden determinar, al menos en parte, mediante el módulo de

cocción 1076 (Figura 10) en función de la información sobre el tiempo estimado de llegada proporcionada por el módulo de enrutamiento 1074 (Figura 10).

Uno o más buses de comunicaciones alámbricos o inalámbricos pueden ubicarse en cada rejilla 199 (Figura 2) de manera que la interfaz de comunicaciones de la unidad de cocción correspondiente esté acoplada de manera comunicativa al bus de comunicaciones cuando la unidad de cocción, por ejemplo, 197 (Figuras 1 y 2), está colocados en la rejilla 199. En al menos algunos casos, los buses de comunicaciones pueden estar acoplados de manera comunicativa de forma inalámbrica o alámbrica a los sistemas de control de envío de pedido y cocción en ruta 108, el módulo de enrutamiento 1074, el módulo de cocción 1076 (Figura 10) o cualquier combinación de los mismos.

Cada una de las rejillas 199 puede acomodar la inserción de cualquier número de unidades de cocción. Las condiciones de cocción dentro de cada una de las unidades de cocción insertadas en una rejilla común 199 pueden ajustarse individualmente para controlar el tiempo de finalización del producto alimenticio en particular dentro de la unidad de cocción. Aunque la rejilla 199 puede acomodar la inserción de múltiples unidades de cocción, la rejilla 199 no necesita estar completamente llena de unidades de cocción durante la operación. En al menos algunas implementaciones, cada una de

las rejillas 199 puede estar equipada con cualquier número de dispositivos móviles para facilitar el movimiento de la rejilla de cocción 199. Tales dispositivos móviles pueden tomar cualquier forma, incluidos rodillos, pivotes, ruedas y similares.

En al menos algunos casos, el módulo de enrutamiento 1074 y/o el envío de pedidos y los sistemas de control de cocción en ruta 108 (Figura 1) se pueden acoplar de manera comunicativa bidireccionalmente a un dispositivo de pantalla 1078a, 1078b (se muestran dos, colectivamente 1078) ubicado en el vehículo de entrega 1072. El dispositivo de visualización 1078 puede proporcionar al conductor del vehículo de entrega 1072 información de enrutamiento en forma de direcciones de texto, instrucciones de voz o un mapa. Además, el dispositivo de visualización 1078 también puede proporcionar al conductor del vehículo de entrega 1072 un manifiesto o un itinerario de entrega que enumera una serie de destinos de entrega al consumidor y proporciona un tiempo estimado local de llegada a cada destino de entrega del consumidor respectivo. La información de enrutamiento y el manifiesto o el itinerario de entrega se pueden determinar en su totalidad o en parte mediante el módulo de enrutamiento 1074, los sistemas de control de envío de pedidos y de cocción en ruta 108 (Figura 1), o cualquier combinación de estos.

Los sistemas de control de envío de pedidos y de cocción en ruta 108 (Figura 1) y/o el módulo de cocción 1076 pueden establecer, controlar o ajustar las condiciones de cocción en cada una de las unidades de cocción, por ejemplo, hornos 197 (Figuras 1 y 2), con base al menos en parte en el tiempo de cocción disponible. Dichas condiciones de cocción pueden determinarse mediante el envío de un pedido y los sistemas de control de cocción en ruta 108, el módulo de cocción 1076 o alguna combinación de los mismos, de manera que los artículos alimenticios se entreguen ventajosamente a la ubicación de destino del consumidor poco después de que se haya completado la cocción. En al menos algunos casos, la actualización en tiempo real, por ejemplo, para reflejar las condiciones del tráfico entre la ubicación actual del vehículo de entrega 1072 y el destino de entrega, puede provocar que el envío de pedidos y los sistemas de control de cocción en ruta 108 y/o el módulo de enrutamiento 1074 actualicen dinámicamente autónomamente el manifiesto o itinerario de entrega. Los nuevos tiempos de cocción disponibles para cada ubicación de destino de entrega pueden determinarse mediante el envío de pedidos y los sistemas de control de cocción en ruta 108, el módulo de enrutamiento 1074, el módulo de cocción 1076 o cualquier combinación de los mismos, según el manifiesto actualizado o el itinerario de entrega. Las condiciones de cocción en cada una de las

unidades de cocción, por ejemplo, los hornos 197, se pueden ajustar a lo largo del proceso de entrega para reflejar los tiempos estimados de llegada con el manifiesto actualizado dinámicamente o el itinerario de entrega. El módulo de enrutamiento 1074 proporciona el manifiesto actualizado o el itinerario de entrega y los tiempos de cocción disponibles recalculados para el módulo de cocción 1076. En al menos algunos casos, se pueden proporcionar al consumidor datos indicativos de la ubicación del vehículo de entrega 1072 y el tiempo de entrega estimado por correo electrónico (es decir, correo electrónico) o mensajes SMS, acceso al portal web o cualquier otro medio de comunicación.

La Figura 11 muestra un método 1100 de procesamiento de pedidos, de acuerdo con una implementación ilustrada. El método de procesamiento de pedidos 1100 puede, por ejemplo, ser ejecutado por uno o más dispositivos basados en procesadores, por ejemplo, un sistema de control de computadora de servidor de interfaz de usuario de pedidos 104 (Figura 1).

El método 1100 comienza en 1102, por ejemplo, al encender un sistema de control de computadora de servidor de interfaz de usuario de pedido 104 (Figura 1), o en una invocación por una rutina de llamada.

En 1104, un dispositivo basado en procesador, por ejemplo, el sistema de control de computadora del servidor de

interfaz de usuario de orden 104, recibe un pedido. Normalmente, el pedido especifica uno o más artículos alimenticios, el destino de entrega (por ejemplo, la dirección), el momento del pedido, opcionalmente el tiempo de entrega y un nombre asociado con el pedido.

En 1106, el dispositivo basado en procesador, por ejemplo, el sistema de control de computadora del servidor de interfaz de usuario 104, agrega el pedido a una cola de pedidos, asignando generalmente a cada pedido un identificador único (por ejemplo, un número), que identifica de forma única el pedido al menos sobre algún período de tiempo definido (por ejemplo, 24 horas). La cola de pedidos puede ser una lista o una cola de órdenes ordenadas en secuencia de acuerdo con el tiempo de recepción del pedido por parte del sistema de control de la computadora del servidor interfaz de usuario 104.

En 1108, el dispositivo basado en el procesador, por ejemplo, el sistema de control de la computadora del servidor interfaz de usuario 104, notifica al sistema de control del ensamble 106 la recepción del pedido o la actualización de la cola del pedido.

En 1110, el dispositivo basado en procesador, por ejemplo, el sistema de control de computadora del servidor de interfaz de usuario de pedido 104, notifica al envío y/o al método de cocción en ruta 1400 de la recepción del pedido o

la actualización de la cola de pedido.

Opcionalmente, en 1112, el dispositivo basado en procesador, por ejemplo, el sistema de control de computadora del servidor de interfaz de usuario de pedido 104, notifica al cliente el pedido pendiente y/o el momento de entrega y/o el estado del pedido. El sistema de control de computadora del servidor de interfaz de usuario de pedido 104 puede enviar actualizaciones al cliente de vez en cuando, al menos hasta que se entregue el pedido.

El método 1100 termina en 1114, por ejemplo, hasta que se invoca de nuevo. Alternativamente, el método 1100 puede repetirse de forma continua o repetida, o puede ejecutarse como múltiples instancias de un proceso de subprocesos múltiples.

La Figura 12 muestra un método 1200 para controlar la línea de ensamblaje robótico de alimentos de pedido 102, de acuerdo con una implementación ilustrada. El método de procesamiento de pedidos 1200 puede, por ejemplo, ser ejecutado por uno o más dispositivos basados en procesadores, por ejemplo, un sistema de control de ensamblaje de pedidos 106 (Figura 1), o alternativamente un sistema de control de computadora de servidor de interfaz de usuario de pedidos 104 (Figura 1). El método de procesamiento de pedidos 1300 puede, por ejemplo, interactuar con el método 1100 (Figura 11).

El método 1200 comienza en 1202, por ejemplo al

encender un sistema de control de ensamblaje de pedidos 106 (Figura 1), o al encender un sistema de control de computadora de servidor de interfaz de usuario de pedido 104 (Figura 1), o por invocación mediante una rutina de llamada.

En 1204, un dispositivo basado en procesador, por ejemplo, un sistema de control de ensamblaje de pedidos 106 (Figura 1), o alternativamente un sistema de control de computadora de servidor de interfaz de usuario de pedidos 104 (Figura 1), verifica la cola de pedidos para nuevos pedidos. Esto se puede realizar periódicamente o en respuesta a la recepción de una notificación de un nuevo pedido o una notificación de una actualización de la cola de pedidos.

En 1206, un dispositivo basado en procesador, por ejemplo, un sistema de control de ensamblaje de pedidos 106 (Figura 1), o alternativamente un sistema de control de computadora de servidor interfaz de usuario de pedido 104 (Figura 1), determina un tiempo estimado para ensamblar y un tiempo estimado para entregar en destino de entrega. El tiempo estimado para ensamblar puede ser un tiempo fijo, o puede representar un nivel actual o anticipado de demanda de producción. El tiempo estimado para entregar en el destino de entrega puede tener en cuenta un tiempo estimado o esperado para transportar el pedido desde una instalación de producción hasta el destino de entrega. Esto puede tener en cuenta la información de tráfico anticipada o incluso en

tiempo real, incluidos ralentizaciones, accidentes y/o desvíos. Esto también puede tener en cuenta un manifiesto o itinerario asociado con un vehículo de entrega. Por ejemplo, si el vehículo de entrega tendrá que realizar cuatro entregas antes de entregar el pedido en cuestión, se tendrán en cuenta el tiempo de tránsito y entrega asociados con las cuatro entregas anteriores.

Adicional o alternativamente, un dispositivo basado en procesador, por ejemplo, un sistema de control de ensamblaje de pedidos 106 (Figura 1), o alternativamente un sistema de control de computadora de servidor de interfaz de usuario de pedido 104 (Figura 1), determina o evalúa una o más condiciones adicionales para colocar un pedido de artículos alimenticios en la cola de cumplimiento en un orden diferente al recibido (es decir, cola de pedidos). Por ejemplo, el dispositivo basado en procesador puede acelerar ciertos pedidos, por ejemplo, pedidos basados en ubicaciones de entrega que están geográficamente cercanas a ubicaciones de entrega de otros pedidos de artículos alimenticios. Por lo tanto, el dispositivo basado en procesador puede acelerar ciertos pedidos de artículos alimenticios al grupo en función de la eficiencia de entrega. En la ejecución de este tipo, el dispositivo basado en procesador puede tener en cuenta la capacidad de entregar oportunamente todas las órdenes agrupadas o agrupadas. Por ejemplo, si existe un compromiso

de entregar un primer pedido dentro de un primer tiempo total (es decir, garantía de tiempo de entrega) desde la recepción del pedido, el dispositivo basado en procesador puede determinar si un segundo pedido con ubicación de entrega que está geográficamente cerca de una ubicación de entrega La primera orden interferirá con el cumplimiento de la garantía de tiempo de entrega para el primer pedido y, al mismo tiempo, la garantía de tiempo de entrega para el segundo pedido. Por ejemplo, la segunda orden puede demorar la salida del vehículo de entrega por un primer tiempo estimado (es decir, la primera demora). Por ejemplo, la segunda orden podría aumentar el tiempo de tránsito del vehículo de entrega en una cantidad estimada de tiempo (es decir, la segunda demora). Dicho aumento del tiempo de tránsito puede ser el resultado de variar una ruta o manifiesto del vehículo de entrega y/o en función de un aumento en el tráfico debido a la demora en la salida y/o cambio en la ruta o manifiesto. El dispositivo basado en procesador determina si los retrasos (por ejemplo, los retrasos de primera y segunda vez) evitarían o probablemente evitarían que el primer pedido fuera entregado dentro de la garantía de tiempo de entrega y/o evitarían o probablemente evitarían que el segundo pedido fuera entregado dentro de la entrega tiempo garantizado El dispositivo basado en procesador puede realizar una comparación similar para todos los pedidos que debe entregar

un vehículo de entrega determinado en un grupo dado. También, por ejemplo, el dispositivo basado en procesador puede, por ejemplo, agilizar pedidos de clientes altamente valorados, miembros del club de lealtad, pedidos de reemplazo en los que hubo una entrega errónea o error en un pedido, pedidos de clientes que desean pagar una tarifa de manejo acelerada, o pedidos de clientes famosos o clientes influyentes.

En 1208, un dispositivo basado en procesador, por ejemplo, un sistema de control de ensamblaje de pedidos 106 (Figura 1), o alternativamente un sistema de control de computadora de servidor interfaz de usuario de pedidos 104 (Figura 1), revisa una cola de cumplimiento existente. La cola de cumplimiento es una lista o cola de pedidos de artículos alimenticios en una secuencia en la que se ensamblarán los pedidos de artículos alimenticios. La cola de cumplimiento normalmente incluirá varias órdenes de comida en una secuencia u orden que es diferente de la secuencia u orden en que se recibieron las órdenes de comida. El dispositivo basado en procesador actualiza dinámicamente la cola de cumplimiento para poner en cola los nuevos pedidos y eliminar los pedidos completados o cumplidos (por ejemplo, ensamblados y colocados en hornos y/o enviados). En consecuencia, en cualquier momento dado, la secuencia o el orden de la cola de cumplimiento probablemente sea diferente de la secuencia o el orden de la cola de la orden. En

particular, los sistemas de control de ensamblaje de pedidos 106 (Figura 1) encuentran una ubicación en la cola de cumplimiento para agregar un nuevo pedido mientras mantienen un tiempo de entrega estimado respectivo de cada pedido en la cola de cumplimiento dentro de algunos límites aceptables (por ejemplo, 20 minutos).

En 1210, un dispositivo basado en procesador, por ejemplo, un sistema de control de ensamblaje de pedidos 106 (Figura 1), o alternativamente un sistema de control de computadora de servidor de interfaz de usuario de pedido 104 (Figura 1), agrega el nuevo orden a la cola de cumplimiento, mientras mantiene un respectivo tiempo estimado de entrega de cada pedido en la cola de cumplimiento dentro de algunos límites aceptables (por ejemplo, 20 minutos).

En 1212, un dispositivo basado en procesador, por ejemplo, un sistema de control de ensamblaje de pedidos 106 (Figura 1), o alternativamente un sistema de control de computadora de servidor de interfaz de usuario de pedidos 104 (Figura 1), notifica el sistema de control de computadora de servidor interfaz de usuario de pedidos 104 de la actualización a la cola de cumplimiento.

En 1214, un dispositivo basado en procesador, por ejemplo, un sistema de control de ensamblaje de pedidos 106 (Figura 1), o alternativamente un sistema de control de computadora de servidor interfaz de usuario de pedido 104

(Figura 1), notifica el envío de pedidos y sistemas de control de cocción en ruta 108 de la actualización a la cola de cumplimiento.

El método 1200 termina en 1216, por ejemplo, hasta que se invoca de nuevo. Alternativamente, el método 1200 puede repetirse de forma continua o repetida, o puede ejecutarse como varias instancias de un proceso de subprocesos múltiples.

La Figura 13 muestra un método 1300 para controlar la línea de ensamblaje robótico de alimentos por pedido 102, de acuerdo con una implementación ilustrada. El método de control de la línea de ensamblaje robótico de alimentos por pedido 1300 puede, por ejemplo, ser ejecutado por uno o más dispositivos basados en procesadores, por ejemplo, un sistema de control de ensamblaje de pedidos 106 (Figura 1). El método de procesamiento de pedidos 1300 puede, por ejemplo, emplearse con el método 1200 (Figura 12). El método de procesamiento de pedidos 1300 puede, por ejemplo, interactuar con el método 1100 (Figura 11).

El método 1300 comienza en 1302, por ejemplo al encender un sistema de control de ensamblaje de pedidos 106 (Figura 1), o al encender un sistema de control de computadora de servidor de interfaz de usuario 104 (Figura 1), o por invocación mediante una rutina de llamada.

En 1304, un dispositivo basado en procesador, por

ejemplo, un sistema de control de ensamblaje de pedidos 106 (Figura 1), genera un flujo de trabajo para cada pedido en la cola de cumplimiento. Los sistemas de control de ensamblaje de pedidos 106 (Figura 1) pueden tomar el pedido más alto en la cola de cumplimiento, un pedido de alimentos a la vez. Alternativamente, los sistemas de control de ensamblaje de pedidos 106 (Figura 1) pueden procesar múltiples pedidos en paralelo, particularmente cuando hay más de una línea de ensamblaje robótico de alimentos por pedido 102 (Figura 1). El flujo de trabajo especifica una serie de operaciones o actos necesarios para producir el producto alimenticio deseado o pedido. Por ejemplo, un flujo de trabajo puede especificar, en secuencia, la aplicación de una salsa y/o volumen de salsa en particular, aplicación de un queso o quesos en particular y/o volumen de queso (por ejemplo, queso doble), aplicación de ninguna, una o más cubiertas y/o volumen de cubiertas (por ejemplo, salchicha doble), una cantidad de tiempo de cocción (por ejemplo, horneado) o velocidad a través de un horno, una cantidad de carbonización, aplicación de cubiertas frescas, cantidad de rebanadas, etc.

En 1306, un dispositivo basado en procesador, por ejemplo, un sistema de control de ensamblaje de pedidos 106 (Figura 1), genera o selecciona comandos basados en el flujo de trabajo. Por lo general, todas o la mayoría de las

operaciones o actos serán repetitivos, por lo tanto, los conjuntos de comandos definidos correspondientes a las respectivas operaciones o actos se almacenarán en medios de almacenamiento no transitorios, por ejemplo, en una biblioteca de comandos. Los sistemas de control de ensamblaje de orden 106 (Figura 1) seleccionan los comandos apropiados de la biblioteca, o si es necesario generan comandos para operaciones o actos para los cuales los comandos aún no existen. Los comandos pueden ser comandos ejecutables por máquina, ejecutables por varios equipos (por ejemplo, dispensadores de salsa, robots, hornos, transportadores) de la única línea de ensamblaje robótico de alimentos por pedido 102 (Figura 1).

En 1308, un dispositivo basado en procesador, por ejemplo, un sistema de control de ensamblaje de pedidos 106 (Figura 1) envía los comandos a las piezas de equipo de las líneas de ensamblaje robótico de alimentos por pedido 102 (Figura 1). Los comandos pueden enviarse directamente a los equipos por medio de los sistemas de control de ensamblaje 106 (Figura 1), o indirectamente. Los comandos pueden, por ejemplo, almacenarse en registros de uno o más PLCs, procesadores u otros circuitos lógicos y son ejecutables por uno o más PLCs, procesadores u otros circuitos lógicos. Los comandos especifican el movimiento y el tiempo de varias acciones, por ejemplo, dispensar salsa, recuperar y dispensar

quesos, recuperar y dispensar ingredientes, transferir entre transportadores, recuperar y colocar empaques, recuperar el empaque cargado y cargar en hornos, etc. Los comandos pueden incluir un comando para realizar una acción, un comando que especifica la acción que se debe realizar (por ejemplo, la señal de accionamiento a varios motores, solenoides u otros accionadores), y/o en algún caso un comando que especifica que no se debe realizar ninguna acción. En algunos casos, puede haber uno o más controladores de motor intermedios entre los PLC y los motores eléctricos, solenoides u otros accionadores. Los comandos pueden, por ejemplo, incluir comandos para cargar una pizza desde una línea de ensamblaje primaria a uno de dos o más transportadores de cocción, por ejemplo, si uno de los transportadores de cocción está listo para aceptar un nuevo artículo. Los comandos pueden, por ejemplo, incluir comandos para mantener una pizza en un transportador de transferencia hasta que haya una pieza de equipo corriente abajo disponible para cargar.

Los comandos pueden, por ejemplo, ejecutarse fuera de los registros en secuencia tras la detección de un disparo o la recepción de una señal de disparo. En particular, los artículos alimenticios pueden secuenciarse en una línea de ensamblaje en un orden dado, y los comandos en la cola de cumplimiento o los registros pueden estar en el mismo orden que los artículos alimenticios. De hecho, esto puede ser

inherente a las pizzas que pueden comenzar con rondas de masa idénticas y que solo se ensamblan en el orden personalizado deseado basado en la ejecución secuencial de los comandos. Todas o algunas de las piezas del equipo pueden estar asociadas con uno o más sensores, típicamente ubicados ligeramente corriente arriba de la respectiva pieza del equipo en relación con la dirección del movimiento de la línea de ensamblaje. Los sensores pueden tomar una variedad de formas, por ejemplo, un simple "ojo eléctrico" donde una fuente de luz (por ejemplo, infrarroja) emite un haz de luz a través de la línea de ensamblaje y un detector (por ejemplo, un fotodiodo) detecta una interrupción en la luz como indica el paso de un artículo alimenticio. El detector genera una señal de activación en respuesta, que se transmite a la pieza de equipo asociado que, en respuesta, ejecuta el siguiente comando en la cola o el registro. En algunos casos, se pueden emplear sensores más sofisticados, por ejemplo, cámaras digitales o escáneres láser, que no solo detectan la presencia o ausencia de un artículo alimenticio, sino que pueden proporcionar información sobre una forma, consistencia, tamaño u otras dimensiones de un artículo alimenticio. Por ejemplo, una cámara digital puede capturar una imagen de una pieza aplanada de masa con un depósito de salsa. Un sistema basado en procesador puede emplear diversas técnicas de visión artificial para caracterizar el tamaño y

la forma de la masa aplanada y/o para caracterizar el tamaño y la forma de la salsa. Como se describe en otra parte aquí, un dispositivo basado en procesador puede usar dicha información para determinar un patrón o ruta para guiar a un robot o porción del mismo para esparcir la salsa como se desee a través de la masa aplanada. Se pueden utilizar técnicas similares para obtener imágenes y esparcir queso y/u otros ingredientes.

En 1310, un dispositivo basado en procesador, por ejemplo, un sistema de control de ensamblaje de pedidos 106 (Figura 1) actualiza el estado del pedido de artículos alimenticios a medida que se ensambla el pedido de artículos alimenticios. Esto puede ocurrir, por ejemplo, a medida que el pedido de alimentos pasa a cada estación de trabajo de las líneas de ensamblaje robótico de alimentos por pedido 102 (Figura 1).

En 1312, un dispositivo basado en procesador, por ejemplo, un sistema de control de ensamblaje de pedidos 106 (Figura 1) proporciona una notificación del estado actualizado del pedido de alimentos al sistema o sistemas de control de computadora de servidor de interfaz de usuario de pedido 104. Tales pueden, por ejemplo, ocurrir periódicamente o de vez en cuando a medida que se ensambla el pedido de alimentos. Esto puede ocurrir, por ejemplo, a medida que el pedido de alimentos pasa a cada estación de trabajo de las

líneas de ensamblaje robótico de alimentos por pedido 102 (Figura 1).

En 1314, un dispositivo basado en procesador, por ejemplo, unos sistemas de control de ensamblaje de pedidos 106 (Figura 1) proporciona una notificación del estado actualizado del pedido de alimentos al envío de pedidos y a sistema(s) de control de cocción en ruta 108. Tal puede, por ejemplo: ocurrir periódicamente o de vez en cuando a medida que se ensambla el pedido de alimentos. Esto puede ocurrir, por ejemplo, a medida que el pedido de alimentos pasa a cada estación de trabajo de las líneas de ensamblaje robótico de alimentos por pedido 102 (Figura 1).

El método 1300 termina en 1316, por ejemplo, hasta que se invoca de nuevo. Alternativamente, el método 1300 puede repetirse de forma continua o repetida, o puede ejecutarse como múltiples instancias de un proceso multi-roscados.

La Figura 14 muestra un método 1400 para controlar el envío y/o la cocción en ruta de los artículos alimenticios ordenados, de acuerdo con una implementación ilustrada. El método de envío y/o cocción en ruta 1400 puede, por ejemplo, ser ejecutado por uno o más dispositivos basados en procesador, por ejemplo, un envío de pedidos y sistemas de control de cocción en ruta 108 (Figura 1) y/o módulo de enrutamiento basado en procesador a bordo 1074 (Figura 10), y

el módulo de cocción basado en procesador a bordo 1076 (Figura 10). El método de envío y/o de cocción en ruta 1400 pueden, por ejemplo, interactuar con el método 1100 (Figura 11). El método de envío y/o de cocción en ruta 1400 pueden emplearse, por ejemplo, con el método 1200 (Figura 12) y/o el método 1300 (Figura 13).

El método 1400 comienza en 1402, por ejemplo, al encender el envío de pedidos y los sistemas de control de cocción en ruta 108 (Figura 1), o por invocación por una rutina de llamada.

En 1404, un dispositivo basado en procesador, por ejemplo un envío de pedidos y sistemas de control de cocción en ruta 108 (Figura 1), recibe una notificación de un nuevo pedido o una actualización de la cola de pedidos.

En 1406, un dispositivo basado en procesador, por ejemplo un envío de pedidos y sistemas de control de cocción en ruta 108 (Figura 1), determina un destino geográfico al que se entregará el nuevo pedido. El envío de pedidos y los sistemas de control de cocción en ruta 108 (Figura 1) pueden, por ejemplo, determinar una longitud y latitud del destino de entrega u otras coordenadas, por ejemplo, según la dirección de la calle.

En 1408, un dispositivo basado en procesador, por ejemplo un envío de pedidos y sistemas de control de cocción en ruta 108 (Figura 1), determina un tiempo de tránsito

estimado hacia el destino de entrega determinado. El envío de pedidos y los sistemas de control de cocción en ruta 108 pueden, por ejemplo, determinar el tiempo de tránsito estimado en función de las condiciones actuales o esperadas, por ejemplo, las condiciones del tráfico en tiempo real.

En 1410, un dispositivo basado en procesador, por ejemplo, un envío de pedidos y sistemas de control de cocción en ruta 108 (Figura 1), determina un tiempo de envío aproximado para el pedido. Los sistemas de control de envío de pedidos y de cocción en ruta 108 (Figura 1) pueden, por ejemplo, determinar el tiempo de envío aproximado en función del tiempo de ensamblaje estimado y del tiempo de tránsito estimado determinado hacia el destino de entrega. Tales pueden, por ejemplo, dar cuenta de un manifiesto o itinerario de un vehículo de entrega que entregará el pedido en particular.

En 1412, un dispositivo basado en procesador, por ejemplo, un envío de pedidos y sistemas de control de cocción en ruta 108 (Figura 1), asigna el pedido a uno o más de: una ruta, un vehículo de entrega, una rejilla y/o un horno. Se pueden definir varias rutas, y reflejarlas en un manifiesto o itinerario. Un vehículo de entrega puede asignarse a una ruta o un manifiesto o un itinerario puede asignarse a un vehículo de entrega. El manifiesto o el itinerario pueden especificar una secuencia de destinos de entrega y los artículos

alimenticios o pedidos que se entregarán en cada destino de entrega. El manifiesto o el itinerario pueden especificar una ruta a seguir para completar la secuencia de destinos de entrega. Se pueden asignar varios artículos alimenticios o pedidos a las unidades de cocción respectivas, por ejemplo, hornos 197 y/o asignarse a una rejilla 199, que a su vez se asigna a un vehículo de entrega.

En 1414, un dispositivo basado en procesador, por ejemplo un envío de pedidos y sistemas de control de cocción en ruta 108 (Figura 1), proporciona una notificación de la asignación al sistema de control de ensamblaje de pedidos 106. Esto permite que el sistema de control de ensamblaje de pedidos 106 proporcione instrucciones o comandos para cargar correctamente el artículo alimenticio en la unidad de cocción, la rejilla y/o el vehículo de entrega correctos. Alternativamente, el envío de pedidos y los sistemas de control de cocción en ruta 108 pueden proporcionar instrucciones de carga o comandos directamente, por ejemplo, proporcionar órdenes a uno o más robots de carga. Nuevamente, las instrucciones pueden seleccionarse de una biblioteca de instrucciones, o generadas si es necesario.

En 1416, un dispositivo basado en procesador, por ejemplo, un envío de pedidos y uno o más sistemas de control de cocción en ruta 108 (Figura 1), genera y/o transmite un manifiesto. Por ejemplo, el envío de pedidos y el sistema de

control de cocción en ruta 108 pueden generar un manifiesto para un conjunto de artículos alimenticios o pedidos. El envío de pedidos y el sistema de control de cocción en ruta 108 pueden transmitir el manifiesto a un vehículo de entrega o a un dispositivo basado en procesador (por ejemplo, teléfono inteligente, tableta, sistema de navegación, unidad principal, computadora portátil o agenda electrónica) operado por un conductor de entrega asignado al vehículo de entrega. El manifiesto especifica una secuencia o pedido de los destinos de entrega de los artículos alimenticios o pedidos de alimentos en el manifiesto, así como la especificación de qué artículos alimenticios o pedidos de alimentos se entregarán en cuál de los destinos de entrega. El manifiesto puede, opcionalmente, incluir una especificación de una ruta para viajar en tránsito por los diversos destinos de entrega. El manifiesto puede, opcionalmente, incluir una indicación de los tiempos de viaje en tránsito y los tiempos de entrega para cada segmento o tramo de la ruta. El manifiesto puede, opcionalmente, incluir información de identificación, por ejemplo, identificar al consumidor o cliente, la dirección, el número de teléfono, las coordenadas geográficas y/o notas o comentarios sobre el destino de la entrega (por ejemplo, detrás de la residencia principal, arriba) y/o cliente.

En 1418, un dispositivo basado en procesador, por ejemplo un envío de pedidos y sistemas de control de cocción

en ruta 108 (Figura 1), genera y/o transmite instrucciones o coordenadas de enrutamiento. Las instrucciones de enrutamiento pueden incluir descripciones textuales, numéricas y/o gráficas de la ruta o rutas hacia y entre los destinos de entrega. Las coordenadas geográficas pueden utilizarse para encontrar instrucciones de enrutamiento a través de una aplicación de enrutamiento ejecutada en un teléfono inteligente o tableta. Alternativamente, las coordenadas geográficas pueden ser utilizadas directamente por un vehículo autónomo.

En 1420, un dispositivo basado en procesador, por ejemplo, un envío de pedidos y sistemas de control de cocción en ruta 108 (Figura 1), proporciona una notificación a un sistema de control de computadora de servidor de interfaz de usuario de pedido 104 (Figura 1). Esto permite que el sistema de control de computadora del servidor de interfaz de usuario de pedido 104 proporcione información precisa y actualizada sobre cada pedido. La información actualizada puede estar disponible para el acceso de un consumidor o cliente, por ejemplo, a través de un navegador web. Adicional o alternativamente, la información actualizada se puede enviar al consumidor o al cliente a través de una notificación electrónica (por ejemplo, mensajes de correo electrónico, mensajes de texto o SMS).

El método 1400 termina en 1422, por ejemplo, hasta

que se invoca de nuevo. Alternativamente, el método 1400 puede repetirse de forma continua o repetida, o puede ejecutarse como múltiples instancias de un proceso de subprocesos múltiples.

La Figura 15 muestra un método 1500 para controlar el envío y/o la cocción en ruta de los artículos alimenticios ordenados, de acuerdo con una implementación ilustrada. El envío y/o método de cocción en ruta 1500 puede, por ejemplo, ser ejecutado por uno o más dispositivos basados en procesadores, por ejemplo, un envío de pedidos y sistemas de control de cocción en ruta 108 (Figura 1) y/o módulo de enrutamiento basado en procesador a bordo 1074 (Figura 10), y el módulo de cocción basado en procesador a bordo 1076 (Figura 10). El envío y/o método de cocción en ruta 1500 puede, por ejemplo, ejecutarse como parte de la ejecución del método 1400 (Figura 15). El envío y/o método de cocción en ruta 1500 puede, por ejemplo, interactuar con el método 1100 (Figura 11). El envío y/o método de cocción en ruta 1500 puede, por ejemplo, emplearse con el método 1200 (Figura 12) y/o el método 1300 (Figura 13).

El método 1500 comienza en 1502, por ejemplo, al encender el envío de pedidos y los sistemas de control de cocción en ruta 108 (Figura 1), o al invocar una rutina de llamada.

En 1504, un dispositivo basado en procesador, por

ejemplo un envío de pedidos y sistemas de control de cocción en ruta 108 (Figura 1), recupera y/o recibe condiciones actualizadas de tráfico o tránsito. Se pueden recibir condiciones actualizadas de tránsito o tráfico de una o más de las diversas fuentes disponibles comercialmente, por ejemplo, a través de consultas electrónicas. Las condiciones actualizadas de tránsito o tráfico se pueden recibir en tiempo real o casi en tiempo real.

En 1506, un dispositivo basado en procesador, por ejemplo, un envío de pedidos y sistemas de control de cocción en ruta 108 (Figura 1), determina y/o transmite el manifiesto actualizado.

En 1508, un dispositivo basado en procesador, por ejemplo un envío de pedidos y sistemas de control de cocción en ruta 108 (Figura 1), determina y/o transmite instrucciones de enrutamiento actualizadas. En al menos algunos casos, las instrucciones de enrutamiento y el manifiesto o el itinerario de entrega pueden actualizarse dinámicamente o ajustarse durante el proceso de entrega para reflejar el tráfico más reciente, las condiciones de la carretera, los cierres de carreteras, etc. Dicha información sobre el tráfico, la condición de la carretera y el cierre de la carretera puede ser obtenido a través de uno o más de: una fuente comercial de información de tráfico, información de tráfico de fuentes múltiples o alguna combinación de los mismos. Al actualizar

dinámicamente la información de tráfico, el envío de pedidos y los sistemas de control de cocción en ruta 108 y/o los módulos de enrutamiento 1074 en cada uno de los vehículos de entrega 1072 pueden proporcionar instrucciones de enrutamiento e itinerarios de entrega actualizados al minuto. Al actualizar dinámicamente la información de tráfico, el envío de pedidos y sistemas de control de cocción en ruta 108 y/o los módulos de cocción 1076 en cada uno de los vehículos de entrega 1072 pueden ajustar dinámicamente las condiciones de cocción dentro de cada unidad de cocción transportada por cada vehículo de entrega 1072 para reflejar el tiempo de cocción disponible para cada una de las unidades de cocción respectivas.

En 1510, un dispositivo basado en procesador, por ejemplo un envío de pedidos y sistemas de control de cocción en ruta 108 (Figura 1), determina el tiempo actualizado hasta el destino. Por ejemplo, el envío de pedidos y el sistema de control de cocción en ruta 108 pueden generar un manifiesto actualizado para un conjunto de artículos alimenticios o pedidos. El envío de pedidos y el sistema de control de cocción en ruta 108 pueden transmitir el manifiesto actualizado a un vehículo de entrega o a un dispositivo basado en procesador (por ejemplo, teléfono inteligente, tableta, sistema de navegación, unidad principal, computadora portátil o agenda electrónica) operado por un conductor de

entrega asignado al vehículo de entrega. El manifiesto actualizado especifica una secuencia actualizada o una orden de los destinos de entrega de los artículos alimenticios o pedidos de alimentos en el manifiesto actualizado, en comparación con una versión o instancia anterior del manifiesto, así como la especificación de los artículos alimenticios o pedidos de alimentos que se entregarán en los destinos de entrega. El manifiesto actualizado puede, opcionalmente, incluir una especificación de una ruta para viajar en tránsito por los diversos destinos de entrega. El manifiesto actualizado puede, opcionalmente, incluir una indicación de los tiempos de viaje en tránsito y los tiempos de entrega para cada segmento o tramo de la ruta. El manifiesto actualizado puede incluir, opcionalmente, información de identificación, por ejemplo, identificación del consumidor o cliente, la dirección, el número de teléfono, las coordenadas geográficas y/o notas o comentarios sobre el destino de entrega (por ejemplo, detrás de la residencia principal, arriba) y/o cliente.

En 1512, un dispositivo basado en procesador, por ejemplo un envío de pedidos y sistemas de control de cocción en ruta 108 (Figura 1), proporciona una notificación del manifiesto actualizado al sistema de control de computadora del servidor de interfaz de usuario del pedido. Esto permite que el sistema de control de computadora del servidor de

interfaz de usuario de pedido 104 proporcione información precisa y actualizada sobre cada pedido. La información actualizada puede estar disponible para el acceso de un consumidor o cliente, por ejemplo, a través de un navegador web. Adicional o alternativamente, la información actualizada se puede enviar al consumidor o al cliente a través de una notificación electrónica (por ejemplo, mensajes de correo electrónico, mensajes de texto o SMS).

El método 1500 termina en 1514, por ejemplo, hasta que se invoca de nuevo. Alternativamente, el método 1500 puede repetirse de forma continua o repetida, o puede ejecutarse como múltiples instancias de un proceso multi-roscado.

Se han expuesto varias modalidades de los dispositivos y/o procesos mediante el uso de diagramas de bloques, esquemas y ejemplos. En la medida en que tales diagramas de bloques, esquemas y ejemplos contengan una o más funciones y/o operaciones, los expertos en la técnica entenderán que cada función y/u operación dentro de dichos diagramas de bloques, diagramas de flujo o ejemplos pueden implementarse, individual y/o colectivamente, por un amplio rango de hardware, software, firmware o prácticamente cualquier combinación de los mismos. En una modalidad, la presente materia objetivo puede implementarse a través de Circuitos Integrados Específicos de la Aplicación (ASIC). Sin

embargo, los expertos en la técnica reconocerán que las modalidades aquí descritas, en su totalidad o en parte, pueden implementarse de manera equivalente en circuitos integrados estándar, como uno o más programas de computadora que se ejecutan en una o más computadoras (por ejemplo, como uno o más programas que se ejecutan en uno o más sistemas informáticos), como uno o más programas que se ejecutan en uno o más controladores (por ejemplo, microcontroladores) como uno o más programas que se ejecutan en uno o más procesadores (por ejemplo, microprocesadores), como firmware, o como prácticamente cualquier combinación del mismo, y que el diseño de los circuitos y/o la escritura del código para el software y/o el firmware estarían dentro de la experiencia de un experto en la técnica en vista de esta descripción.

Cuando la lógica se implementa como software y se almacena en la memoria, un experto en la técnica apreciará que la lógica o la información se pueden almacenar en cualquier medio legible por computadora para ser utilizado por o en conexión con cualquier sistema o método relacionado con la computadora y/o el procesador. En el contexto de este documento, una memoria es un medio legible por computadora que es un dispositivo electrónico, magnético, óptico u otro dispositivo físico o medio que contiene o almacena una computadora y/o un programa de procesador. La lógica y/o la información pueden incorporarse en cualquier medio legible

por computadora para su uso por o en conexión con un sistema, aparato o dispositivo de ejecución de instrucciones, tal como un sistema basado en computadora, un sistema que contiene un procesador u otro sistema que pueda obtener las instrucciones del sistema, aparato o dispositivo de ejecución de instrucciones y ejecutan las instrucciones asociadas con la lógica y/o la información. En el contexto de esta especificación, un "medio legible por computadora" puede ser cualquier medio que pueda almacenar, comunicar, propagar o transportar el programa asociado con lógica y/o información para uso por o en conexión con el sistema, el aparato, y/o dispositivo de ejecución de instrucciones. El medio legible por computadora puede ser, por ejemplo, pero no limitado a, un sistema, aparato, dispositivo o medio de propagación electrónico, magnético, óptico, electromagnético, infrarrojo o semiconductor. Los ejemplos más específicos (una lista no exhaustiva) del medio legible por computadora incluirían lo siguiente: una conexión eléctrica que tiene uno o más cables, un disquete para computadora portátil (magnético, tarjeta de memoria compacta, digital segura, o similar), un memoria de acceso aleatorio (RAM), una memoria de solo lectura (ROM), una memoria de solo lectura programable y borrable (EPROM, EEPROM o memoria Flash), una fibra óptica y una memoria de solo disco compacto portátil (CDROM). Tenga en cuenta que el medio legible por computadora, incluso podría ser papel u

otro medio adecuado sobre el cual se imprime el programa asociado con la lógica y/o la información, ya que el programa puede ser capturado electrónicamente, mediante el escaneo óptico actual del papel u otro medio, luego compilado, interpretado o procesado de otra manera de una manera adecuada si es necesario, y luego almacenado en la memoria.

Además, los expertos en la técnica apreciarán que ciertos mecanismos descritos aquí pueden distribuirse como un producto de programa en una variedad de formas, y que una modalidad ilustrativa se aplica igualmente independientemente del tipo particular de medio de señal que se use para realizar la distribución. Los ejemplos de medios que contienen señales incluyen, pero no se limitan a, los siguientes: medios de tipo grabables, como disquetes, unidades de disco duro, CD ROM, cinta digital y memoria de computadora; y medios de tipo de transmisión, tales como enlaces de comunicación digitales y analógicos que usan enlaces de comunicación basados en TDM o IP (por ejemplo, enlaces de paquetes).

Las diversas modalidades descritas anteriormente se pueden combinar para proporcionar modalidades adicionales. La Patente de E.U.A. No. 9,292,889; Solicitud de patente de E.U.A. No. de serie 62/311,787; Solicitud de patente de E.U.A. No. de serie 29/558,872; Solicitud de patente de E.U.A. No. de serie 29/558,873; Solicitud de patente de

E.U.A. No. de serie 29/558,874; Solicitud de patente de E.U.A. No. de serie 15/465,228, presentada el 17 de marzo de 2017, solicitud de patente provisional de E.U.A. No. de serie 62/311,787, presentada el 22 de marzo de 2106; y Solicitud de patente provisional de E.U.A. No. 62/394,063, titulada "CORTE CON CUCHILLAS DE DISPOSICIÓN RADIALMENTE", presentada el 13 de septiembre de 2016, y Solicitud de patente provisional de E.U.A. No. 62/320,282, presentada el 8 de abril de 2016, se incorporan aquí por referencia, en su totalidad.

De lo que antecede se apreciará que, aunque se han descrito modalidades específicas aquí con fines ilustrativos, se pueden realizar varias modificaciones sin desviarse del espíritu y alcance de las enseñanzas. Por consiguiente, las reivindicaciones no están limitadas por las modalidades descritas.

REIVINDICACIONES

1.- Una línea de ensamblaje robótico de preparación de alimentos por pedido, que comprende:

una primera pluralidad de robots, cada uno de los robots de la primera pluralidad de robots que tiene al menos un apéndice respectivo que es movible selectivamente y una herramienta respectiva acoplada físicamente al apéndice respectivo;

al menos un primer transportador que se extiende más allá de los robots de la primera pluralidad de robots, y que es operable para transportar una pluralidad de artículos alimenticios que se ensamblan más allá de los robots; y

un sistema de control que recibe una pluralidad de pedidos individuales para artículos alimenticios, genera señales de control basadas en los respectivos pedidos de la pluralidad de pedidos individuales para artículos alimenticios, y causa que la herramienta respectiva del apéndice respectivo de los robots ensamble el artículo alimenticio conforme el transportador transporta el artículo alimenticio a lo largo de al menos una porción de la línea de ensamblaje robótico de preparación de alimentos, en donde al menos primero uno de los artículos alimenticios incluye un primer conjunto de ingredientes y un segundo de los artículos alimenticios, inmediatamente después del primero los

artículos alimenticios a lo largo del transportador, incluyen un segundo conjunto de ingredientes, el segundo conjunto de ingredientes diferente del primer conjunto de ingredientes.

2.- La línea de ensamblaje robótico de preparación de alimentos por pedido de conformidad con la reivindicación 1, caracterizada porque al menos un tercero de los artículos alimenticios, inmediatamente después seguido del segundo de los artículos alimenticios a lo largo del transportador, incluye un tercer conjunto de ingredientes, el tercer conjunto de ingredientes diferente del primer conjunto de ingredientes y diferente del segundo conjunto de ingredientes.

3.- La línea de ensamblaje robótico de preparación de alimentos por pedido de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, caracterizada porque además comprende:

al menos un primer dispensador de salsa que incluye un primer reservorio para contener una primera salsa y operable para dispensar una primera cantidad de la primera salsa sobre una de las piezas planas de masa sobre el transportador, y en donde la herramienta respectiva de una primera de la primera pluralidad de robots tiene una porción redondeada y es operable para esparcir la primera cantidad de la primera salsa sobre una de las piezas planas de masa.

4.- La línea de ensamblaje robótico de preparación

de alimentos por pedido de conformidad con la reivindicación 3, caracterizada porque comprende además:

al menos un segundo dispensador de salsa que incluye un segundo reservorio para contener una segunda salsa y operable para dispensar una primera cantidad de la segunda salsa en unas seleccionadas de piezas planas de masa sobre el transportador, y en donde la herramienta respectiva de la primera de la primera pluralidad de robots es operable para esparcir la primera cantidad de la segunda salsa sobre unas seleccionadas de las piezas planas de masa.

5.- La línea de ensamblaje robótico de preparación de alimentos por pedido de conformidad con la reivindicación 3, caracterizada porque el apéndice es uno primero de la primera pluralidad de robots es operable para moverse en espiral mientras que la herramienta respectiva de uno primero de la primera pluralidad de robots es operable para girar para esparcir la primera cantidad de la primera salsa sobre unas de las piezas planas de masa.

6.- La línea de ensamblaje robótico de preparación de alimentos por pedido de conformidad con la reivindicación 3, caracterizada porque un segundo de la pluralidad de robots incluye un contenedor dispensador, el contenedor dispensador que tiene una cara inferior, el contenedor dispensador acoplado a un apéndice respectivo, y en donde la herramienta está físicamente acoplada a la cara inferior.

7.- La línea de ensamblaje robótico de preparación de alimentos por pedido de conformidad con la reivindicación 6, caracterizada porque la herramienta incluye al menos uno de los siguientes: un rallador, una boquilla, una cuchilla giratoria y una rebanadora lineal.

8.- La línea de ensamblaje robótico de preparación de alimentos por pedido de conformidad con la reivindicación 6, caracterizada porque el contenedor dispensador incluye además un émbolo, el émbolo que tiene una cara que es paralela a la cara inferior del contenedor dispensador, el émbolo móvil en una dirección hacia la cara inferior.

9.- La línea de ensamblaje robótico de preparación de alimentos por pedido de conformidad con la reivindicación 1, caracterizada porque comprende además:

un carrusel dispensador que contiene múltiples contenedores dispensadores, el carrusel dispensador ubicado sobre al menos el primer transportador de modo que al menos uno de los contenedores dispensadores múltiples está centrado sobre el al menos un transportador, en donde el carrusel dispensador puede girar alrededor de un eje de rotación tal como que un primero de los contenedores dispensadores múltiples esté centrado por encima de al menos un transportador en una primera vez y el segundo del contenedor dispensador múltiple esté centrado por encima de al menos un transportador por segunda vez.

10.- La línea de ensamblaje robótico de preparación de alimentos por pedido de conformidad con la reivindicación 3, caracterizada porque una segunda de la primera pluralidad de robots es operable para recuperar una cantidad de queso de un primer recipiente y depositar la cantidad de queso en unas de las piezas planas de masa sobre el transportador.

11.- La línea de ensamblaje robótico de preparación de alimentos por pedido de conformidad con la reivindicación 10, caracterizada porque un tercero de la primera pluralidad de robots es operable para recuperar una cantidad de una primera cubierta de un segundo receptáculo y depositar la cantidad de la primera cubierta en una seleccionada de las piezas planas de masa sobre el transportador.

12.- La línea de ensamblaje robótico de preparación de alimentos por pedido de conformidad con la reivindicación 11, caracterizada porque un cuarto de la primera pluralidad de robots es operable para recuperar una cantidad de una segunda cubierta de un tercer receptáculo y depositar la cantidad de la segunda cubierta en unas seleccionadas de las piezas planas de masa sobre el transportador.

13.- La línea de ensamblaje robótico de preparación de alimentos por pedido de conformidad con la reivindicación 10, caracterizada porque un tercero de la primera pluralidad de robots es operable para recuperar una cantidad de una primera cubierta de un segundo receptáculo y depositar la

cantidad de la primera cubierta en unas seleccionadas de las piezas planas de masa en el transportador y además es operable para recuperar una cantidad de una segunda cubierta de un tercer receptáculo y depositar la cantidad de la segunda cubierta sobre unas seleccionadas de las piezas planas de masa sobre el transportador.

14.- La línea de ensamblaje robótico de preparación de alimentos por pedido de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, caracterizada porque además comprende:

un horno corriente abajo de la primera pluralidad de robots, el horno operable para cocinar al menos parcialmente los artículos alimenticios.

15.- La línea de ensamblaje robótico de preparación de alimentos por pedido de conformidad con la reivindicación 14, caracterizada porque comprende además:

al menos un robot colocado corriente abajo del horno, y operable para recuperar una cubierta fresca de un receptáculo de cubierta fresca y dispensar la cubierta fresca en unos seleccionados de los artículos alimenticios cocidos al menos parcialmente.

16.- La línea de ensamblaje robótico de preparación de alimentos por pedido de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, caracterizada porque el primer transportador incluye:

una cinta transportadora de grado alimenticio que opera a una primera velocidad;

al menos una rejilla transportadora del horno que transita los artículos alimenticios a través de un horno a una segunda velocidad, la segunda velocidad más lenta que la primera; y

un primer transportador de transferencia que transfiere artículos alimenticios de la cinta transportadora de grado alimenticio que se mueve a la primera velocidad al menos al menos una rejilla transportadora del horno que se mueve a la segunda velocidad.

17.- La línea de ensamblaje robótico de preparación de alimentos por pedido de conformidad con la reivindicación 16, caracterizada porque al menos un transportador incluye:

un segundo transportador de transferencia que transfiere artículos alimenticios al menos parcialmente cocinados a los respectivos de una pluralidad de porciones inferiores de empaque.

18.- La línea de ensamblaje robótico de preparación de alimentos por pedido de conformidad con la reivindicación 17, caracterizada porque el primer y el segundo transportadores de transferencia incluyen cada uno un robot respectivo, cada uno de los robots que tiene un apéndice respectivo movible selectivamente con al menos 3 grados de libertad.

19.- La línea de ensamblaje robótico de preparación de alimentos por pedido de conformidad con la reivindicación 1, caracterizada porque el sistema de control recibe pedidos de artículo alimenticios generados electrónicamente directamente por los clientes.

20.- La línea de ensamblaje robótico de preparación de alimentos por pedido de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, caracterizada porque el sistema de control incluye una interfaz de usuario de computadora de servidor acoplada comunicativamente para recibir pedidos de artículos alimenticios generados electrónicamente directamente por los clientes, y una computadora de unidad final que ensambla los pedidos recibidos de artículos alimenticios en una cola de cumplimiento de pedido, donde al menos algunos de los pedidos recibidos de artículos alimenticios se organizan en la cola de cumplimiento de pedido fuera de secuencia con respecto a un pedido en el que se recibieron los pedidos de artículos alimenticios.

21.- La línea de ensamblaje robótico de preparación de alimentos por pedido de conformidad con la reivindicación 20, caracterizada porque la computadora de unidad final ensambla los pedidos recibidos de artículos alimenticios en la cola de cumplimiento del pedido basándose al menos en parte en un tiempo estimado a un destino de entrega respectivo para cada uno de los pedidos recibidos de

artículos alimenticios.

22.- Un método de operación de una línea de ensamblaje robótico de preparación de alimentos por pedido, el método que comprende:

recibir, mediante un sistema de control, una pluralidad de pedidos individuales de artículos alimenticios;

generar, mediante el sistema de control, señales de control basadas en los respectivos de la pluralidad de pedidos individuales para artículos alimenticios, y

transportar, mediante un transportador, una pluralidad de casos de artículos alimenticios a lo largo de al menos una porción de la línea de ensamblaje robótico de preparación de alimentos; y

causar, mediante el sistema de control, una herramienta respectiva de un apéndice respectivo de cada uno de una pluralidad de robots para ensamblar las instancias de los artículos alimenticios basándose al menos en parte en las señales de control, donde al menos una primera instancia de los artículos alimenticios incluye un primer conjunto de ingredientes y una segunda instancia de los artículos alimenticios, inmediatamente después siguiendo la primera instancia de los artículos alimenticios a lo largo del transportador, incluye un segundo conjunto de ingredientes, el segundo conjunto de ingredientes diferente del primer conjunto de ingredientes.

23.- El método de operación de una línea de ensamblaje robótico de preparación de alimentos por pedido de conformidad con la reivindicación 22, caracterizado porque al menos una tercera instancia de los artículos alimenticios, inmediatamente sucesivamente siguiendo la segunda instancia de los artículos alimenticios a lo largo del transportador, incluye un tercer conjunto de ingredientes, el tercer conjunto de ingredientes diferente del primer conjunto de ingredientes y diferente del segundo conjunto de ingredientes.

24.- El método de operación de una línea de ensamblaje robótico de preparación de alimentos por pedido de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 22 o 23, caracterizado porque además comprende:

dispensar, al menos un primer dispensador de salsa que incluye un primer reservorio para contener una primera salsa, una primera cantidad de la primera salsa sobre unas de las piezas planas de masa sobre el transportador, y

esparcir, por una porción redondeada de la herramienta respectiva de un primero de la pluralidad de robots, la primera cantidad de la primera salsa sobre unas de las piezas planas de masa.

25.- El método de operación de una línea de ensamblaje robótico de preparación de alimentos por pedido de conformidad con la reivindicación 24, caracterizado porque la

difusión de la primera cantidad de la primera salsa sobre unas de las piezas planas de masa incluye causar que el apéndice de un primer de la pluralidad de robots se mueva en espiral mientras gira la herramienta respectiva del primero de la pluralidad de robots.

26.- El método de operación de una línea de ensamblaje robótico de preparación de alimentos por pedido de conformidad con la reivindicación 24, caracterizado porque provoca que una herramienta respectiva de un apéndice respectivo de cada uno de una pluralidad de robots ensamble las instancias de los artículos alimenticios basándose al menos en parte en el las señales de control incluyen hacer que un segundo de la pluralidad de robots recupere una cantidad de queso de un primer receptáculo y deposite la cantidad de queso en unas de las piezas planas de masa sobre el transportador.

27.- El método de operación de una línea de ensamblaje robótico de preparación de alimentos por pedido de conformidad con la reivindicación 26, caracterizado porque provoca que una herramienta respectiva de un apéndice respectivo de cada uno de una pluralidad de robots ensamble las instancias de los artículos alimenticios basándose al menos en parte en el las señales de control incluyen hacer que un tercero de la pluralidad de robots recupere una cantidad de una primera cubierta de un segundo receptáculo y

deposite la cantidad de la primera cubierta sobre unas seleccionadas de las piezas planas de masa sobre el transportador.

28.- El método de operación de una línea de ensamblaje robótico de preparación de alimentos por pedido de conformidad con la reivindicación 27, caracterizado porque provoca que una herramienta respectiva de un apéndice respectivo de cada uno de una pluralidad de robots ensambla las instancias de los artículos alimenticios basándose al menos en parte en las señales de control incluyen hacer que un cuarto de la pluralidad de robots recupere una cantidad de una segunda cubierta de un tercer receptáculo y deposite la cantidad de la segunda cubierta sobre unas seleccionadas de las piezas planas de masa sobre el transportador.

29.- El método de operación de una línea de ensamblaje robótico de preparación de alimentos por pedido de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 22 o 23, caracterizado porque comprende además:

provocar que un horno corriente abajo de la pluralidad de robots cocine al menos parcialmente las instancias de los artículos alimenticios.

30.- El método de operación de una línea de ensamblaje robótico de preparación de alimentos por pedido de conformidad con la reivindicación 29, caracterizado porque además comprende:

causar que al menos un robot colocado corriente abajo del horno recupere una cubierta fresca de un receptáculo de cubierta nuevo; y

causar que al menos un robot colocado corriente abajo del horno dispense la cubierta fresca en unos seleccionados de las instancias al menos parcialmente cocinadas de los artículos alimenticios.

31.- El método de operación de una línea de ensamblaje robótico de preparación de alimentos por pedido de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 22 o 23, caracterizado porque el transportador incluye una cinta transportadora de grado alimenticio que opera a una primera velocidad y al menos una rejilla transportadora del horno que transita los artículos alimenticios a través de un horno a una segunda velocidad, la segunda velocidad más lenta que la primera velocidad, y que además comprende:

transferir artículos alimenticios, mediante un primer transportador de transferencia, desde la cinta transportadora de grado alimenticio a al menos una rejilla transportadora del horno.

32.- El método de operación de una línea de ensamblaje robótico de preparación de alimentos por pedido de conformidad con la reivindicación 22, caracterizado porque comprende además:

recibir, mediante el sistema de control, pedidos de

artículos alimenticios generados electrónicamente directamente por los clientes; y

ensamblar, por el sistema de control, los pedidos recibidos de artículos alimenticios en una cola de cumplimiento de pedidos, donde al menos algunos de los pedidos recibidos de artículos alimenticios se organizan en la cola de cumplimiento de pedidos fuera de secuencia con respecto a un pedido en el que los pedidos de artículos alimenticios se reciben.

33.- El método de operación de una línea de ensamblaje robótico de preparación de alimentos por pedido de conformidad con la reivindicación 32, caracterizado porque el ensamblaje de los pedidos recibidos para los artículos alimenticios en la cola de cumplimiento del pedido incluye el ensamblaje de los pedidos recibidos para los artículos alimenticios en la cola de cumplimiento del pedido basado al menos en parte en un tiempo estimado a un destino de entrega respectivo para cada uno de los pedidos recibidos de artículos alimenticios.

34.- Una línea de ensamblaje de preparación de alimentos a pedido, que comprende:

un primer conjunto de estaciones de ensamblaje, cada estación en la cual se ensambla una porción de un artículo alimenticio;

al menos una cinta transportadora de grado

alimenticio que pasa por las estaciones de ensamblaje del primer conjunto de estaciones de ensamblaje a una primera velocidad;

al menos un horno;

al menos una rejilla transportadora del horno que transporta artículos alimenticios a través de al menos un horno a una segunda velocidad, la segunda velocidad más lenta que la primera; y

un primer transportador de transferencia que transfiere artículos alimenticios de la cinta transportadora de grado alimenticio que se mueve a la primera velocidad hacia al menos una rejilla transportadora del horno que se mueve a la segunda velocidad.

35.- La línea de ensamblaje de preparación de alimentos por pedido de conformidad con la reivindicación 34, caracterizada porque comprende además:

un transportador de desviación que desvía la al menos una rejilla del transportador del horno para transportar artículos alimenticios más allá de al menos un horno, en donde el primer transportador de transferencia transfiere selectivamente cada artículo alimenticio desde la cinta transportadora de calidad alimenticia a una de la al menos una rejilla transportadora del horno y el transportador de desviación.

36.- La línea de ensamblaje de preparación de

alimentos por pedido de conformidad con la reivindicación 34, caracterizada porque el al menos un horno incluye un primer horno y al menos un segundo horno, el segundo horno en paralelo con el primer horno a lo largo de la línea de ensamblaje robótico de preparación de alimentos por pedido; y la al menos una rejilla transportadora del horno incluye una primera rejilla transportadora del horno y al menos una segunda rejilla transportadora del horno, la primera rejilla transportadora del horno que transita a través del primer horno y la segunda rejilla transportadora del horno que transita a través del segundo horno.

37.- La línea de ensamblaje de preparación de alimentos por pedido de conformidad con la reivindicación 36, caracterizada porque la primera rejilla transportadora del horno transita a través del primer horno a la primera velocidad y la segunda rejilla transportadora del horno transita a través del segundo horno a la primera velocidad.

38.- La línea de ensamblaje de preparación de alimentos por pedido de conformidad con la reivindicación 36, caracterizada porque el primer transportador de transferencia transfiere artículos alimenticios de la cinta transportadora de grado alimenticio tanto a la primera como a la segunda rejilla transportadora del horno.

39.- La línea de ensamblaje de preparación de alimentos por pedido de conformidad con la reivindicación 38,

caracterizada porque el primer transportador de transferencia comprende un robot que tiene un apéndice que se puede mover con respecto a la cinta transportadora de grado alimenticio y con respecto a la primera y la segunda rejilla transportadora del horno.

40.- La línea de ensamblaje de preparación de alimentos por pedido de conformidad con la reivindicación 39, caracterizada porque el primer transportador de transferencia comprende además una rejilla transportadora de transferencia colocada al menos cerca de un extremo del apéndice del robot, la rejilla transportadora de transferencia operable selectivamente en al menos una primera dirección.

41.- La línea de ensamblaje de preparación de alimentos por pedido de conformidad con la reivindicación 40, caracterizada porque la rejilla del transportador de transferencia operativa selectivamente en una segunda dirección, la segunda dirección opuesta a la primera dirección.

42.- La línea de ensamblaje de preparación de alimentos por pedido de conformidad con la reivindicación 40, caracterizada porque la rejilla del transportador de transferencia es operable selectivamente a una pluralidad de velocidades en la primera dirección.

43.- La línea de ensamblaje de preparación de alimentos por pedido de conformidad con la reivindicación 34,

caracterizada porque al menos una de las estaciones de ensamblaje incluye un robot, el robot que tiene al menos un apéndice respectivo que es movible selectivamente y una herramienta físicamente acoplada al apéndice respectivo, el robot responde a instrucciones dinámicas para ensamblar una pluralidad de instancias específicas del artículo alimenticio por pedido.

44.- Un método de operación de una línea de ensamblaje robótico de preparación de alimentos por pedido, que comprende:

transitar al menos una cinta transportadora de grado alimenticio más allá de un primer conjunto de estaciones de ensamblaje a una primera velocidad, cada estación de ensamblaje en la cual se ensambla una porción de un artículo alimenticio personalizado;

transportar, a través de al menos una rejilla transportadora del horno, al menos parcialmente artículos alimenticios personalizados ensamblados a través de al menos un horno a una segunda velocidad, la segunda velocidad más lenta que la primera; y

transferir, mediante un primer transportador de transferencia robótico, los artículos alimenticios personalizados al menos parcialmente ensamblados, desde la cinta transportadora de grado alimenticio que se mueve a la primera velocidad hacia al menos una rejilla transportadora

del horno que se mueve a la segunda velocidad, sin cambiar la primera o la segunda velocidades.

45.- El método de operación de una línea de ensamblaje robótico de preparación de alimentos por pedido de conformidad con la reivindicación 44, caracterizado porque transferir los artículos alimenticios personalizados al menos parcialmente ensamblados de la cinta transportadora de grado alimenticio a al menos una rejilla transportadora del horno incluye transferir una instancia de los artículos alimenticios personalizados al menos parcialmente ensamblados, a una primera rejilla transportadora del horno que transita un primer horno y transfiriendo otra instancia de los artículos alimenticios personalizados al menos parcialmente ensamblados a una segunda rejilla transportadora del horno que transita a un segundo horno, el segundo horno en paralelo con el primer horno a lo largo de la línea de ensamblaje robótico de preparación de alimentos por pedido.

46.- El método de operación de una línea de ensamblaje robótico de preparación de alimentos por pedido de conformidad con la reivindicación 45, caracterizado porque el primer transportador de transferencia comprende un robot que tiene un apéndice y transfiere los artículos alimenticios personalizados al menos parcialmente ensamblados desde la cinta transportadora de grado alimenticio hacia al menos una rejilla transportadora del horno incluye la transferencia del

apéndice con respecto a la cinta transportadora de grado alimenticio y con respecto a la primera y la segunda rejillas transportadoras del horno.

47.- El método de operación de una línea de ensamblaje robótico de preparación de alimentos por pedido de conformidad con la reivindicación 46, caracterizado porque el primer transportador de transferencia comprende además una rejilla transportadora de transferencia colocada al menos cerca de un extremo del apéndice del robot, y transferir los artículos alimenticios personalizados al menos parcialmente ensamblados de la cinta transportadora de grado alimenticio hasta la al menos una rejilla transportadora del horno incluyen la operación selectivamente de la rejilla transportadora de transferencia en al menos una primera dirección.

48.- El método de operación de una línea de ensamblaje robótico de preparación de alimentos por pedido de conformidad con la reivindicación 47, caracterizado porque transferir los artículos alimenticios personalizados al menos parcialmente ensamblados de la cinta transportadora de grado alimenticio a al menos una rejilla transportadora del horno incluye operar selectivamente la rejilla transportadora de transferencia en al menos una segunda dirección, la segunda dirección opuesta a la primera dirección.

49.- El método de operación de una línea de

ensamblaje robótico de preparación de alimentos por pedido de conformidad con la reivindicación 47, caracterizado porque transferir los artículos alimenticios personalizados al menos parcialmente ensamblados de la cinta transportadora de grado alimenticio a al menos una rejilla transportadora del horno incluye operar selectivamente la rejilla transportadora de transferencia a una pluralidad de velocidades en la primera dirección.

50.- El método de operación de una línea de ensamblaje robótico de preparación de alimentos por pedido de conformidad con la reivindicación 44, caracterizado porque al menos una de las estaciones de ensamblaje incluye un robot, el robot que tiene al menos un apéndice respectivo, y comprende además mover selectivamente una herramienta físicamente acoplada al apéndice respectivo del robot que responde a las instrucciones dinámicas para ensamblar una pluralidad de instancias específicas del artículo alimenticio por pedido.

51.- Una pieza de equipo para usar en una línea de ensamblaje de preparación de alimentos por pedido, la línea de ensamblaje de preparación de alimentos por pedido que incluye al menos una cinta transportadora de grado alimenticio que transita a una primera velocidad, varios hornos y varias rejillas transportadoras del horno que transportan artículos alimenticios a través de los hornos a

una segunda velocidad, la segunda velocidad más lenta que la primera velocidad, la pieza del equipo que comprende:

un robot, el robot que tiene al menos un apéndice que se puede mover selectivamente con respecto a un extremo de la cinta transportadora de grado alimenticio y un extremo respectivo de cada una de las rejillas transportadoras del horno; y

una rejilla transportadora de transferencia situada al menos próxima a un extremo del apéndice del robot para moverse con ella; y

al menos un motor accionado acoplado a la rejilla transportadora de transferencia y operable de forma selectiva para mover la rejilla transportadora de transferencia en al menos una primera dirección con respecto al extremo del apéndice.

52.- La pieza de equipo de conformidad con la reivindicación 51, caracterizada porque el al menos un motor es operable selectivamente para mover la rejilla transportadora de transferencia en una segunda dirección con respecto al extremo del apéndice, la segunda dirección opuesta a la primera dirección.

53.- La pieza de equipo de conformidad con la reivindicación 51, caracterizada porque la rejilla transportadora de transferencia es operable selectivamente a una pluralidad de velocidades en la primera dirección.

54.- La pieza de equipo de conformidad con la reivindicación 51, caracterizada porque la rejilla transportadora de transferencia es una rejilla sin fin, y comprende además un conjunto de rodillos sobre los cuales se monta la rejilla transportadora de transferencia.

55.- La pieza de equipo de conformidad con la reivindicación 54, caracterizada porque al menos uno de los rodillos tiene un conjunto de dientes que se acoplan físicamente a la rejilla transportadora de transferencia.

56.- La pieza de equipo de conformidad con la reivindicación 51, caracterizada porque el apéndice del robot tiene 6 grados de libertad, y el robot incluye una pluralidad de motores accionados acoplados para mover el apéndice en respuesta a un conjunto de instrucciones ejecutables por el controlador.

57.- Un método para operar una pieza de equipo para usar en una línea de ensamblaje de preparación de alimentos por pedido, la línea de ensamblaje de preparación de alimentos por pedido que incluye al menos una cinta transportadora de grado alimenticio que transita a una primera velocidad, varios hornos, y una serie de rejillas transportadoras de horno que transportan artículos alimenticios a través de los hornos a una segunda velocidad, la segunda velocidad más lenta que la primera velocidad, el método que comprende:

mover selectivamente al menos un apéndice de un robot para colocar una rejilla transportadora de transferencia transportada por el apéndice del robot próximo a un extremo de la cinta transportadora de grado alimenticio y un extremo respectivo de una primera de las rejillas transportadoras del horno;

accionar la rejilla transportadora de transferencia para transferir una primera instancia de un artículo alimenticios al primero de las rejillas transportadoras del horno;

mover selectivamente el al menos un apéndice del robot para colocar la rejilla transportadora de transferencia transportada por el apéndice del robot próximo al extremo de la cinta transportadora de grado alimenticio y el extremo respectivo de una segunda de las rejillas transportadoras del horno; y

conducir la rejilla transportadora de transferencia para transferir una segunda instancia de un artículo alimenticio a la segunda de la rejilla transportadora del horno.

58.- El método de conformidad con la reivindicación 57, caracterizado porque la pieza de equipo incluye al menos un motor que es operable selectivamente para mover la rejilla transportadora de transferencia en una segunda dirección con respecto al extremo del apéndice, la segunda dirección

opuesta a la primera dirección, y en donde la conducción de la rejilla transportadora de transferencia incluye operar el al menos un motor.

59.- El método de conformidad con la reivindicación 57, caracterizado porque accionar la rejilla transportadora de transferencia para transferir una primera instancia de un artículo alimenticio a la primera de las rejillas transportadoras del horno incluye conducir selectivamente la rejilla transportadora de transferencia a una pluralidad de velocidades en la primera dirección.

60.- Un sistema robótico de preparación de alimentos, que comprende:

una serie de brazos;

un extremo de la herramienta brazo que tiene una porción de contacto con una forma redonda que realiza la redistribución de un componente en una porción de un artículo alimenticio sin cortar el artículo alimenticio y sin agregar ningún material al artículo alimenticio;

al menos un motor accionado acoplado para mover selectivamente el extremo de la herramienta de brazo en un patrón al menos bidimensional;

al menos un sensor que detecta una posición de al menos un componente del artículo alimenticio; y

al menos un controlador, el al menos un controlador acoplado comunicativamente para recibir información de al

menos un sensor, el al menos un controlador que determina un patrón de movimiento basado al menos en parte en la información recibida, el al menos un controlador acoplado comunicativamente para suministrar señales de control para accionar el extremo de la herramienta de brazo en el patrón de movimiento determinado.

61.- El sistema robótico de preparación de alimentos de conformidad con la reivindicación 60, caracterizado porque al menos un motor está además accionado acoplado para mover selectivamente el extremo de la herramienta de brazo en el al menos patrón bidimensional mientras que el extremo de la herramienta de brazo gira.

62.- El sistema robótico de preparación de alimentos de conformidad con la reivindicación 60, caracterizado porque el al menos un motor comprende un primer motor accionado acoplado para mover los brazos en el patrón de movimiento determinado y un segundo motor accionado acoplado para hacer girar el extremo de la herramienta de brazo mientras el primer motor mueve el extremo de la herramienta de brazo en el patrón determinado de movimiento.

63.- El sistema robótico de preparación de alimentos de conformidad con la reivindicación 60, caracterizado porque al menos un controlador determina un patrón de movimiento en espiral basado al menos en parte en la información recibida.

64.- El sistema robótico de preparación de alimentos de conformidad con la reivindicación 60, caracterizado porque la porción de contacto del extremo de la herramienta de brazo es esférica, y el extremo de la herramienta de brazo comprende acero inoxidable.

65.- El sistema robótico de preparación de alimentos de conformidad con la reivindicación 60, caracterizado porque al menos la porción de contacto del extremo de la herramienta de brazo es un polímero de grado alimenticio, y el extremo de la herramienta de brazo se puede separar selectivamente del número de brazos.

66.- El sistema robótico de preparación de alimentos de conformidad con la reivindicación 60, caracterizado porque al menos el extremo de la herramienta de brazo es uno de un polímero de grado alimenticio o acero inoxidable y tiene una porción de contacto convexa, y que comprende además:

al menos un sujetador que acopla de manera separable selectivamente el extremo de la herramienta de brazo al número de brazos.

67.- El sistema robótico de preparación de alimentos de conformidad con la reivindicación 60, que comprende además:

un reservorio para contener un agente de limpieza, en donde el controlador proporciona instrucciones para mover

al menos la porción de contacto del extremo de la herramienta del brazo hacia el reservorio y luego fuera del reservorio.

68.- El sistema robótico de preparación de alimentos de conformidad con la reivindicación 67, caracterizado porque el controlador proporciona instrucciones para hacer que el extremo de la herramienta de brazo gire después de que al menos la porción de contacto del extremo de la herramienta del brazo se mueva fuera del reservorio y antes de que la porción de contacto del extremo de la herramienta de brazo enganche un artículo alimenticio posterior.

69.- El sistema robótico de preparación de alimentos de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 60 a 68, caracterizado porque al menos un sensor detecta al menos una de una posición, una forma o una orientación de al menos un depósito de una salsa sobre una pieza plana de masa, y al menos un controlador determina un patrón de movimiento basado al menos en parte en al menos una de la posición, la forma o la orientación de al menos el depósito de la salsa en una pieza plana de masa.

70.- El sistema robótico de preparación de alimentos de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 60 a 68, caracterizado porque al menos un sensor detecta al menos una de una posición de una pieza plana de masa en una cinta transportadora de grado

alimenticio, una forma de la pieza de masa plana o una orientación de la pieza de masa plana, y al menos un controlador determina un patrón de movimiento basado al menos en parte en al menos una de la posición de una pieza plana de masa en una cinta transportadora de grado alimenticio, la forma o la orientación de la pieza de masa plana.

71.- El sistema robótico de preparación de alimentos de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 60 a 68, caracterizado porque al menos un sensor detecta al menos una de una posición, una forma o una orientación de al menos un depósito de una salsa sobre una pieza plana de masa, al menos una de una posición de una pieza plana de masa en una cinta transportadora de grado alimenticio, una forma de la pieza de masa plana o una orientación de la pieza de masa plana, y al menos un controlador determina un patrón de movimiento basado al menos en parte en al menos una de las posiciones, la forma o la orientación de al menos el depósito de la salsa en una pieza plana de masa y se basa al menos en parte en al menos una de las posiciones de una pieza plana de masa en una cinta transportadora de grado alimenticio, la forma o la orientación de la pieza de masa plana.

72.- Un método de operación de un sistema robótico de preparación de alimentos, el método que comprende:

detectar, al menos un sensor, al menos una de una

posición, una forma o una orientación de al menos un componente de un artículo alimenticio; y

recibir información, por un controlador, desde el al menos un sensor;

determinar, mediante el controlador, un patrón de movimiento de un extremo de la herramienta de brazo basado al menos en parte en la información recibida;

suministrar, a través del controlador, señales de control para accionar el extremo de la herramienta de brazo en el patrón de movimiento determinado, donde el extremo de la herramienta de brazo tiene una porción de contacto con una forma redonda que realiza la redistribución de un componente en una porción de un artículo alimenticio sin cortar el artículo alimenticio y sin agregar ningún material al artículo alimenticio.

74.- El método de conformidad con la reivindicación 73, caracterizado porque el suministro de señales de control para accionar el extremo de la herramienta del brazo en el patrón de movimiento determinado incluye el suministro de señales de control para accionar al menos un motor accionado acoplado a varios brazos para mover selectivamente el extremo de la herramienta de brazo en un patrón al menos bidimensional.

75.- El método de conformidad con la reivindicación 73, caracterizado porque comprende además:

causar que al menos la porción de contacto del extremo de la herramienta de brazo gire mientras se mueve selectivamente el extremo de la herramienta de brazo en el patrón al menos bidimensional mientras que el extremo de la herramienta del brazo gira.

76.- El método de conformidad con la reivindicación 73, caracterizado porque el suministro de señales de control para accionar el extremo de la herramienta de brazo en el patrón de movimiento determinado incluye el suministro de señales de control a un primer motor accionado acoplado para mover los brazos en el patrón de movimiento determinado y el suministro de señales de control a un segundo motor accionado acoplado para girar el extremo de la herramienta de brazo, mientras que el primer motor mueve el extremo de la herramienta de brazo en el patrón de movimiento determinado.

77.- El método de conformidad con la reivindicación 73, caracterizado porque determinar un patrón de movimiento de un extremo de la herramienta de brazo basándose al menos en parte en la información recibida que incluye determinar un patrón de movimiento en espiral o un patrón de movimiento en forma de estrella basado al menos en parte en la información recibida.

78.- El método de conformidad con la reivindicación 73, caracterizado porque comprende además:

proporcionar instrucciones, por el controlador,

hacia al menos un motor para mover al menos la porción de contacto del extremo de la herramienta de brazo a un reservorio que contiene un agente de limpieza, y luego a salir del reservorio.

79.- El método de conformidad con la reivindicación 78, caracterizado porque comprende además:

proporcionar instrucciones, por el controlador, hacia al menos un motor para hacer que el extremo de la herramienta de brazo gire después de que al menos la porción de contacto del extremo de la herramienta de brazo se mueva fuera del reservorio y antes de que la porción de contacto del extremo de la herramienta de brazo acople un artículo alimenticio posterior.

80.- El método de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 73 a 79, caracterizado porque la detección, mediante al menos un sensor, al menos una de una posición, una forma o una orientación de al menos un componente de un artículo alimenticio incluye la detección de al menos una de una posición, una forma o una orientación de al menos un depósito de una salsa en una pieza plana de masa, y la determinación de un patrón de movimiento se basa al menos en parte en al menos una de la posición, la forma o la orientación de al menos el depósito de la salsa sobre una pieza plana de masa.

81.- El método de conformidad con cualquiera de las

reivindicaciones 73 a 79, caracterizado porque la detección, por al menos un sensor, al menos una de una posición, una forma o una orientación de al menos un componente de un artículo alimenticio incluye la detección de al menos una de una posición de una pieza plana de masa en una cinta transportadora de grado alimenticio, una forma de la pieza de masa plana o una orientación de la pieza de masa plana, y la determinación de un patrón de movimiento se basa al menos en parte en al menos una de la posición de una pieza plana de masa en una cinta transportadora de grado alimenticio, la forma o la orientación de la pieza de masa plana.

82.- El método de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 73 a 79, caracterizado porque la detección, mediante al menos un sensor, al menos una de una posición, una forma o una orientación de al menos un componente de un artículo alimenticio incluye: i) detectar al menos una de una posición, una forma o una orientación de al menos un depósito de una salsa en una pieza plana de masa; y ii) detectar al menos una de una posición de una pieza plana de masa en una cinta transportadora de grado alimenticio, una forma de la pieza de masa plana o una orientación de la pieza de masa plana, la determinación de un patrón de movimiento se basa al menos en parte en al menos una de la posición, la forma o la orientación de al menos el depósito de la salsa en una pieza plana de masa y se basa al menos en parte en al menos una de

la posición de una pieza plana de masa en una cinta transportadora de grado alimenticio, la forma o la orientación de la pieza de masa plana.

83.- Un extremo de la herramienta de brazo para usar con un sistema robótico de preparación de alimentos que tiene varios brazos, el extremo de la herramienta de brazo que comprende:

un cuerpo que tiene una porción de contacto con una forma redonda que realiza la redistribución de un componente líquido viscoso en una porción de un artículo alimenticio sin cortar el artículo alimenticio y sin agregar ningún material al artículo alimenticio, en donde al menos la porción de contacto del extremo de la herramienta de brazo es uno de un polímero de grado alimenticio o de acero inoxidable, y al menos un sujetador que acopla de forma selectiva el extremo de la herramienta de brazo al número de brazos del sistema robótico de preparación de alimentos.

84.- El extremo de la herramienta de brazo de conformidad con la reivindicación 83, caracterizado porque el al menos un sujetador que acopla de manera selectivamente desmontable el extremo de la herramienta de brazo al número de brazos del sistema robótico de preparación de alimentos para movimiento en un patrón al menos bidimensional mientras que el extremo de la herramienta de brazo gira.

85.- El extremo de la herramienta de brazo de

conformidad con la reivindicación 83, caracterizado porque al menos el extremo de la herramienta de brazo es uno de un polímero de grado alimenticio o acero inoxidable y tiene una porción de contacto convexa.

86.- El extremo de la herramienta de brazo de conformidad con la reivindicación 83, caracterizado porque la porción de contacto del extremo de la herramienta de brazo es esférica.

87.- El extremo de la herramienta de brazo de conformidad con la reivindicación 83, caracterizado porque el extremo de la herramienta de brazo comprende un acero inoxidable.

88.- El extremo de la herramienta de brazo de conformidad con la reivindicación 83, caracterizado porque el extremo de la herramienta de brazo comprende un polímero de grado alimenticio.

89.- El extremo de la herramienta de brazo de conformidad con la reivindicación 83, caracterizado porque al menos un sujetador incluye al menos uno de una rosca macho o una rosca hembra.

90.- El extremo de la herramienta de brazo de conformidad con la reivindicación 83, caracterizado porque al menos un sujetador comprende un primer sujetador que es una porción unitaria de una sola pieza del extremo de la herramienta de brazo y un segundo sujetador que es

complementario al primer sujetador y es selectivamente desmontable del mismo.

RESUMEN DE LA INVENCIÓN

Una línea de ensamblaje robótico de alimentos por pedido puede incluir uno o más transportadores y uno o más robots, operables para ensamblar artículos alimenticios en respuesta a pedidos recibidos de artículos alimenticios, y uno o más hornos operables para, por ejemplo, cocinar parcialmente artículos alimenticios ensamblados. La línea de ensamblaje robótico de alimentos por pedido puede empaquetar opcionalmente los artículos alimenticios ensamblados y parcialmente cocidos en el empaque, y opcionalmente cargar los artículos alimenticios empaquetados parcialmente cocidos en unidades de cocción portátiles (por ejemplo, hornos) que se cargan opcionalmente en rejillas que, a su vez, opcionalmente cargados en vehículos de entrega, donde los artículos alimenticios se cocinan individualmente bajo condiciones controladas mientras se enrutan a los destinos del consumidor, tal como la cocción de cada artículo alimenticio se completa justo antes de llegar a la ubicación de destino del consumidor. Una cola de cumplimiento dinámico para el control del ensamblaje se mantiene al menos en parte en el tiempo de tránsito estimado para los pedidos.

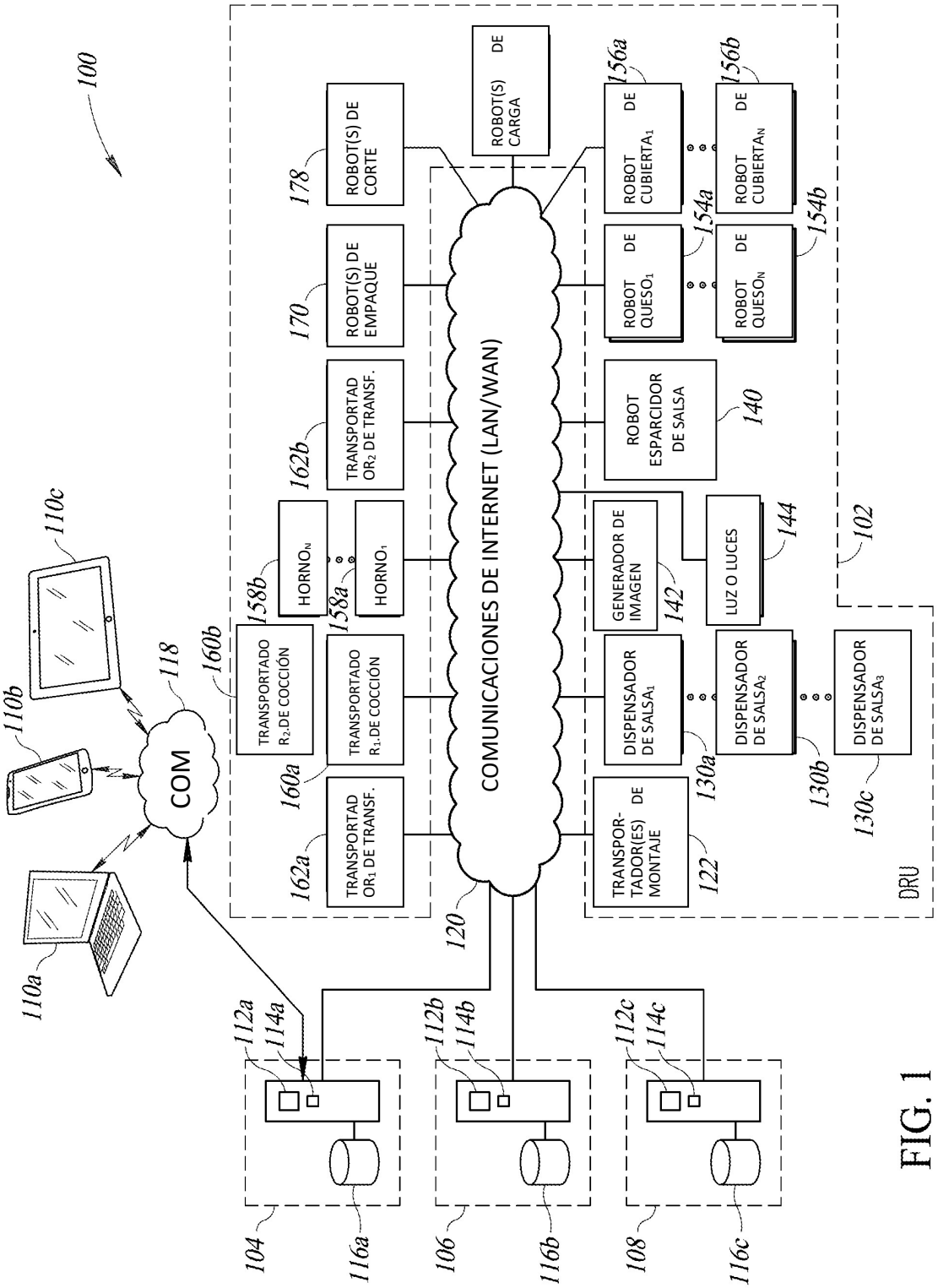

100
110a
110b
110c
COM
118
112a
114a
112b
114b
112c
114c
104
106
108
116a
116b
116c
120
COMUNICACIONES DE INTERNET (LAN/WAN)
102
DRU
TRANSPORTADOR R1 DE TRANSF.
162a
TRANSPORTADOR R1 DE COCCIÓN
160a
TRANSPORTADOR R2 DE COCCIÓN
160b
HORNO1
158a
HORNON
158b
TRANSPORTADOR R2 DE TRANSF.
162b
ROBOT(S) DE EMPAQUE
170
ROBOT(S) DE CORTE
178
TRANSPORTADOR(ES) DE MONTAJE
122
DISPENSADOR DE SALSA1
130a
DISPENSADOR DE SALSA2
130b
DISPENSADOR DE SALSA3
130c
GENERADOR DE IMAGEN
142
LUZ O LUCES
144
ROBOT ESPARCIDOR DE SALSA
140
ROBOT QUESO1
154a
ROBOT QUESON
154b
ROBOT CUBIERTA1
156a
ROBOT CUBIERTAN
156b
ROBOT(S) DE CARGA

FIG. 1

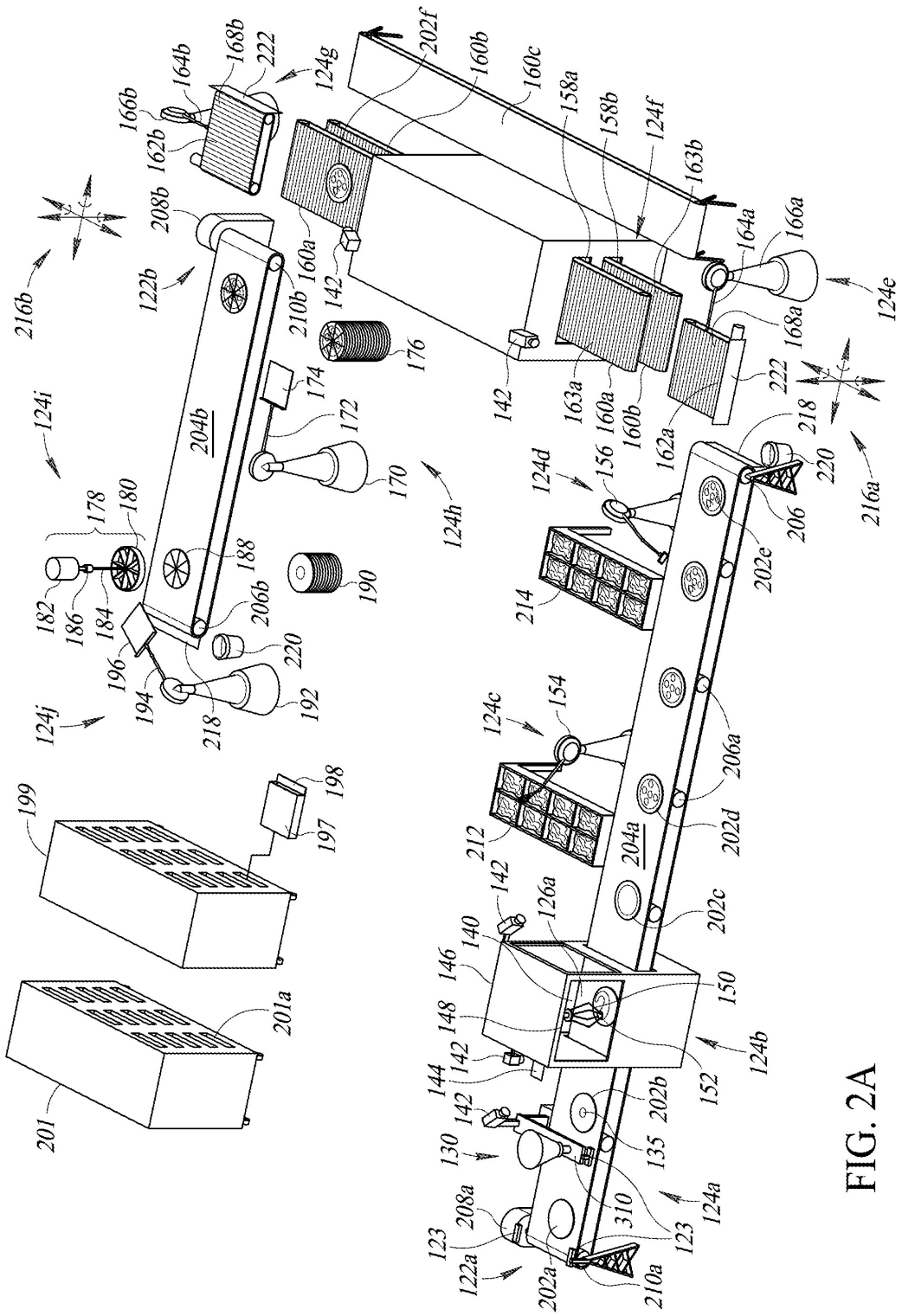

201
201a
199
197
198
124j
182
186
184
178
180
188
206b
204b
196
194
218
192
220
190
124i
216b
122b
208b
210b
160a
142
174
172
170
176
124h
168b
164b
166b
162b
222
124g
202f
160b
160c
158a
158b
124f
163b
164a
166a
168a
124e
216a
218
220
206
202e
124d
156
214
162a
160b
160a
163a
142
206a
202d
204a
202c
124c
154
212
126a
140
146
148
144
142
150
124b
152
202b
135
130
310
124a
123
208a
122a
202a
210a

FIG. 2A

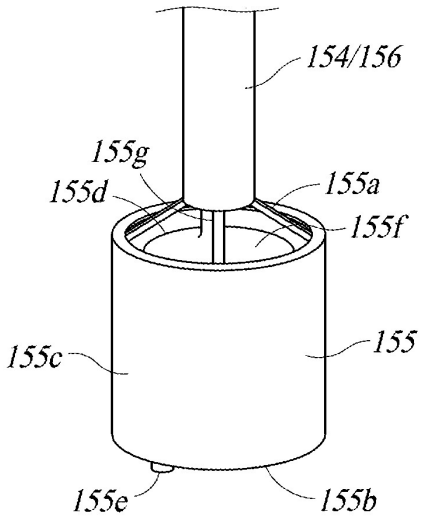

154/156
155g
155d
155a
155f
155
155c
155e
155b

FIG. 2B

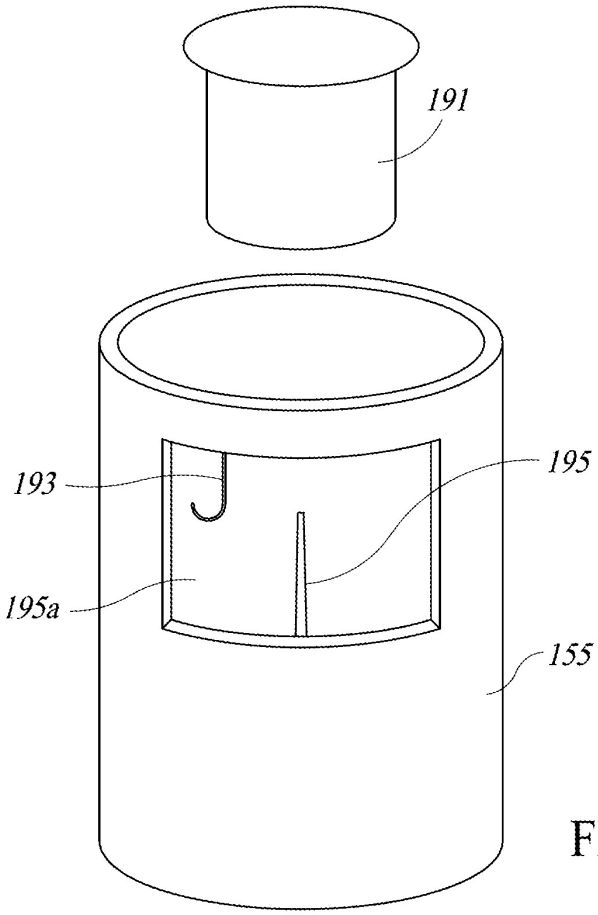

191
193
195
195a
155

FIG. 2C

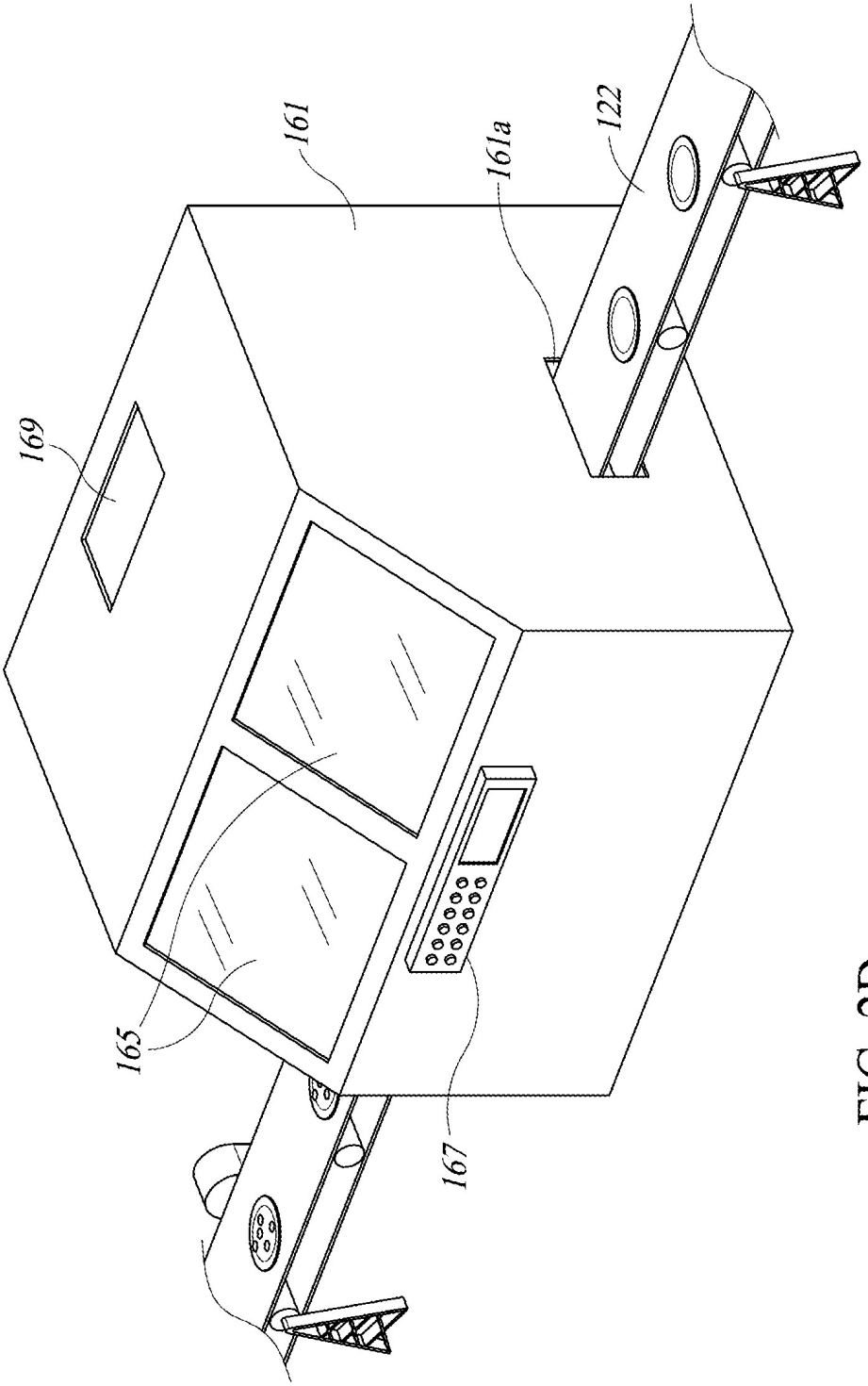


FIG. 2D

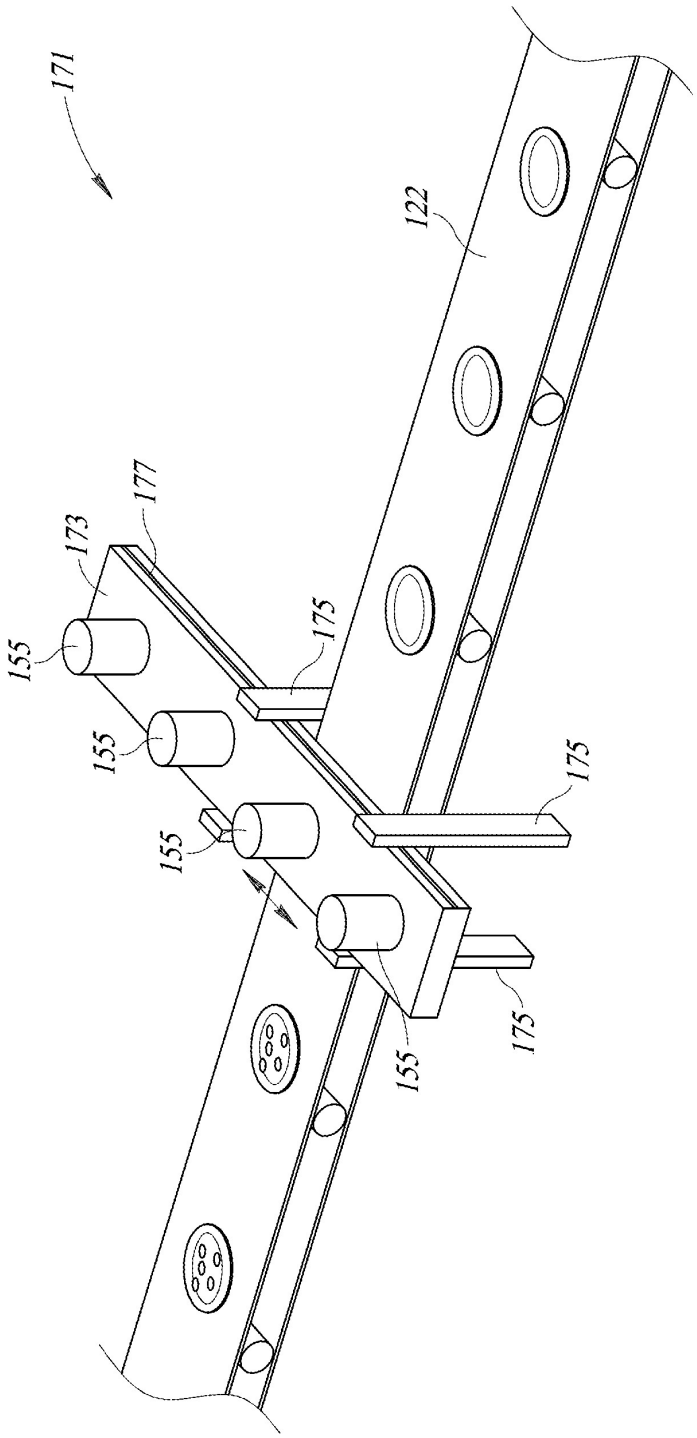


FIG. 2E

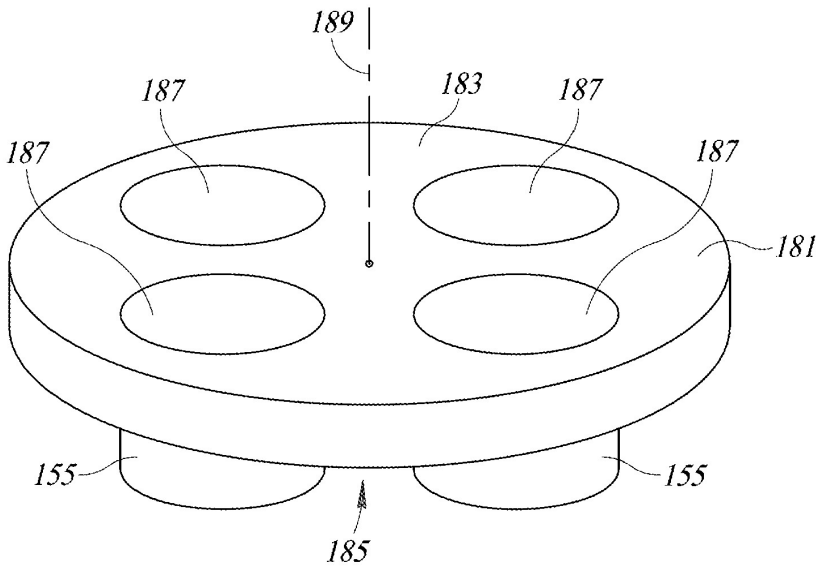

189
187
183
187
187
187
181
155
155
185

FIG. 2F

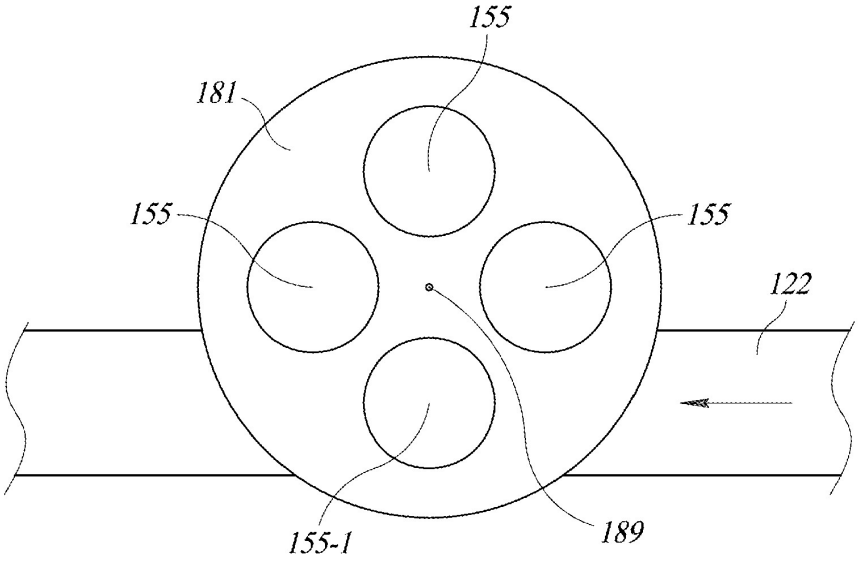

155
181
155
155
122
155-1
189

FIG. 2G

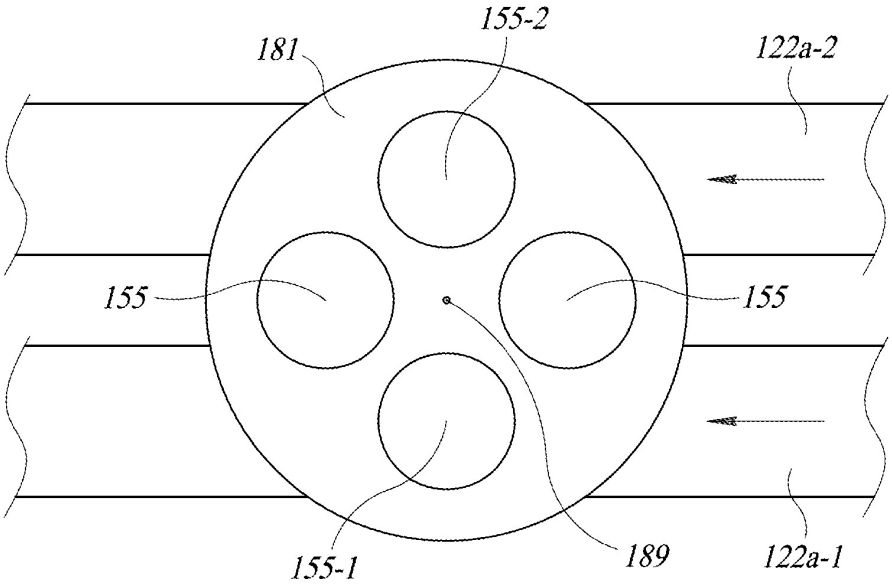

155-2
181
122a-2
155
155
189
155-1
122a-1

FIG. 2H

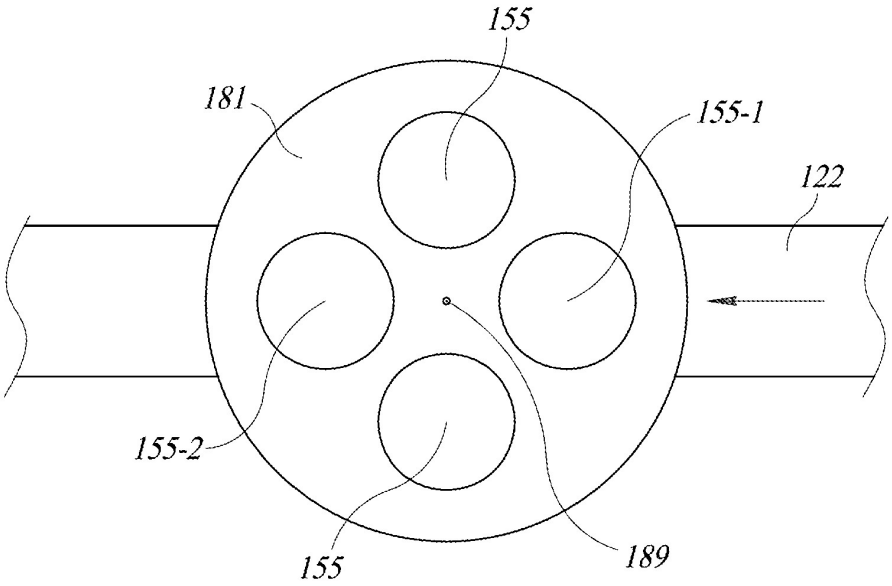

155
181
155-1
122
155-2
155
189

FIG. 2I

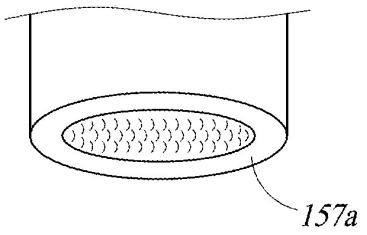


FIG. 2J

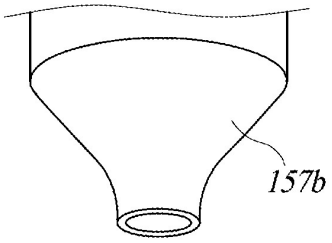


FIG. 2K

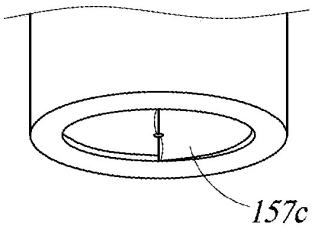


FIG. 2L

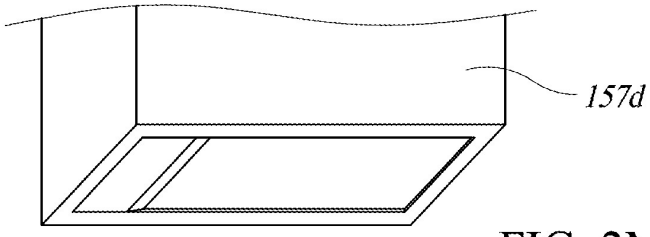


FIG. 2M

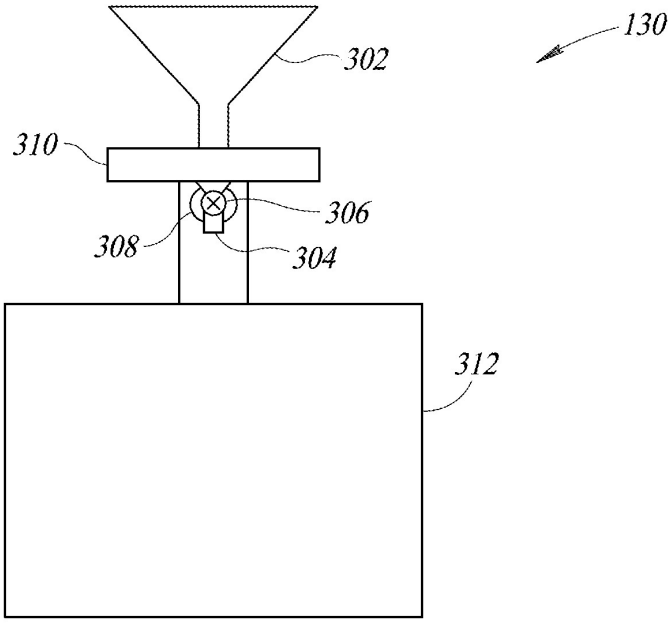

130
302
310
306
308
304
312

FIG. 3A

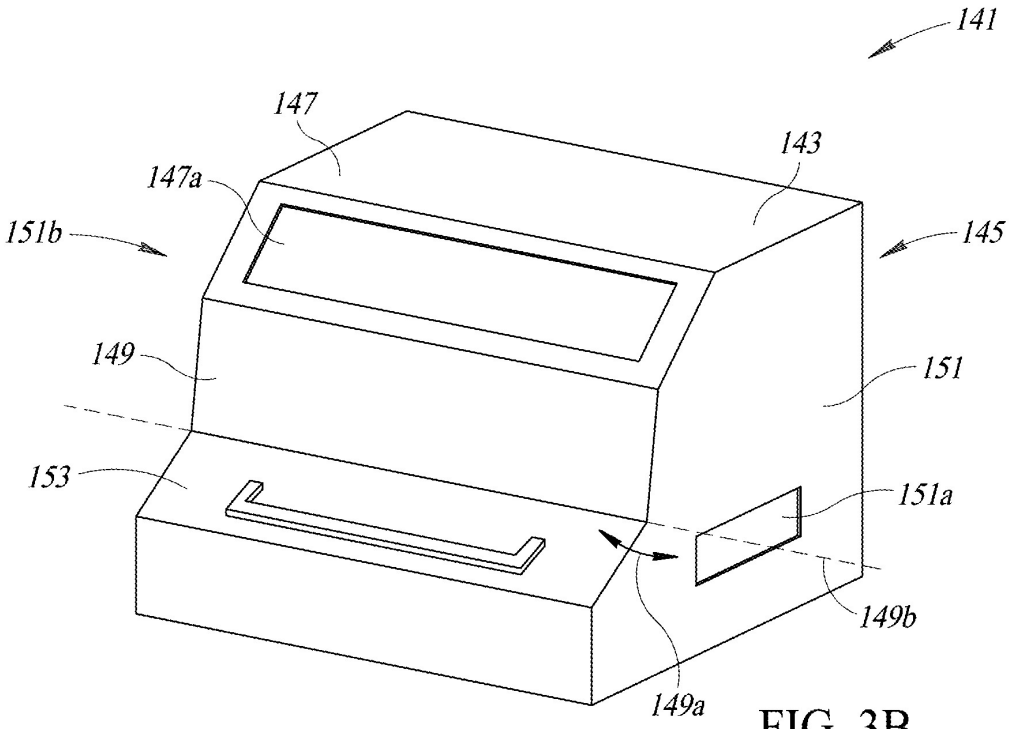

141
147
143
147a
151b
145
149
151
153
151a
149b
149a

FIG. 3B

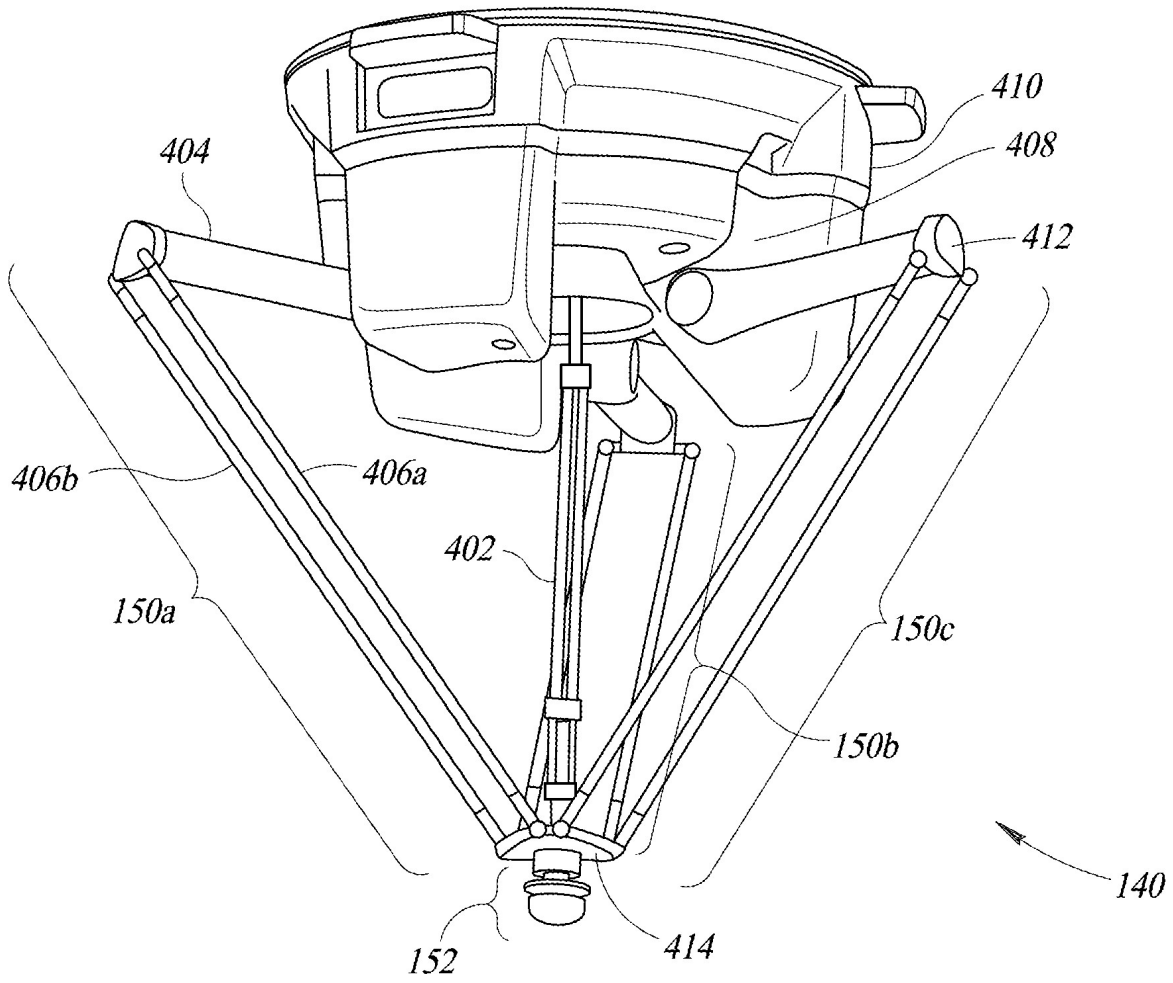


FIG. 4

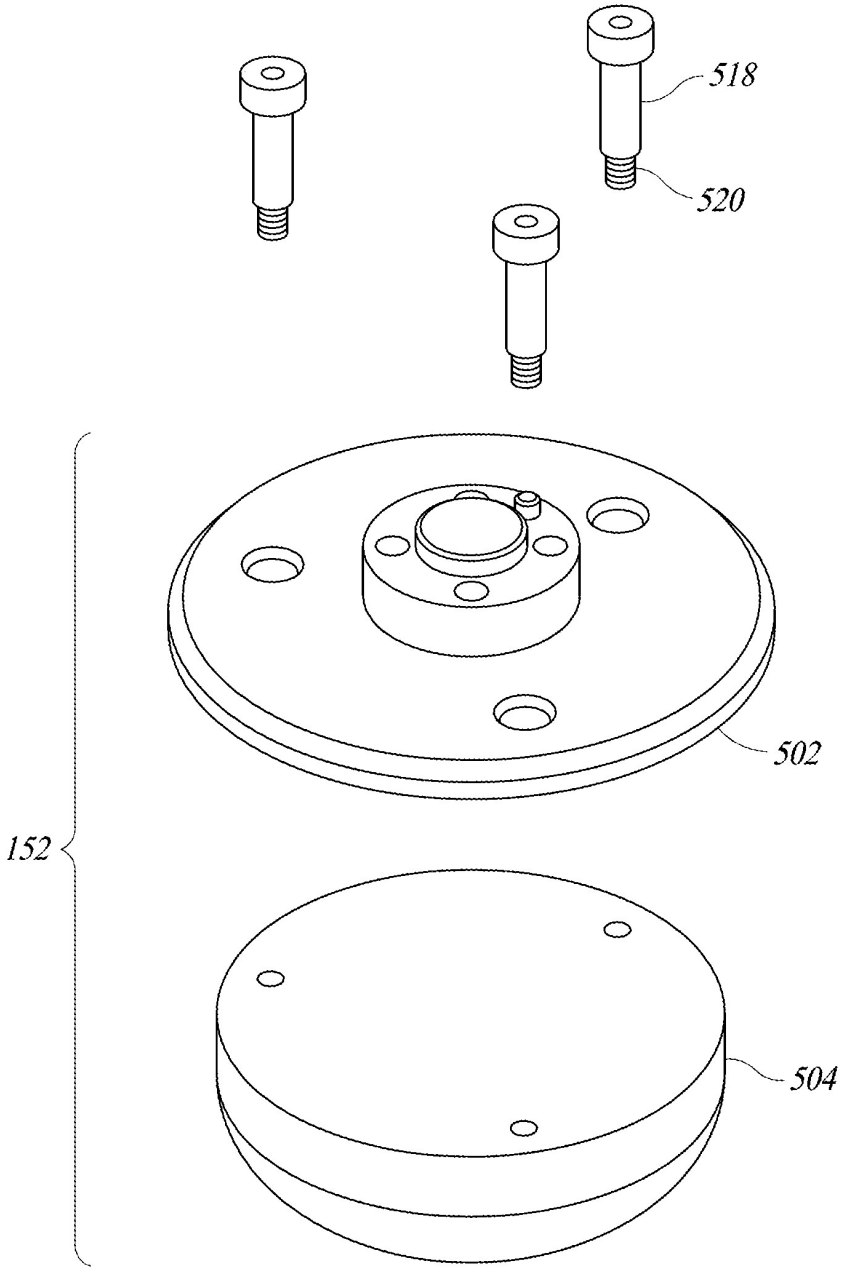


FIG. 5

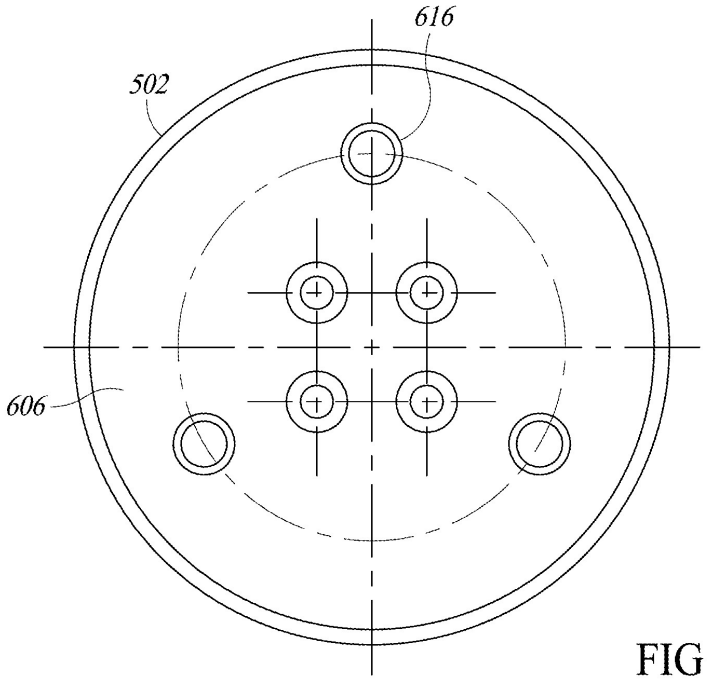


FIG. 6A

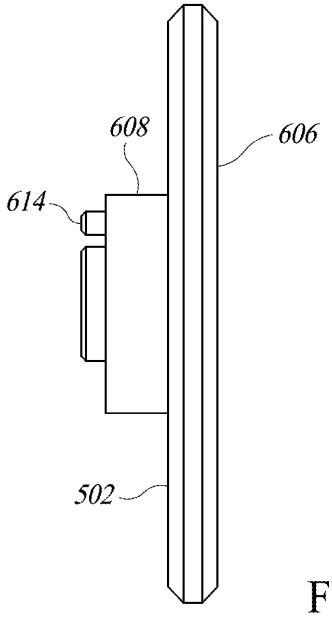


FIG. 6B

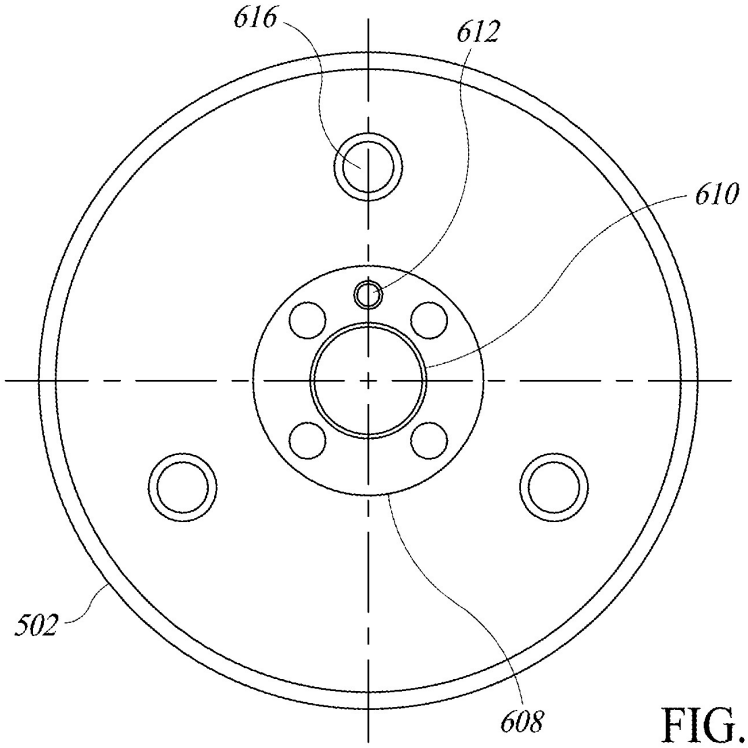


FIG. 6C

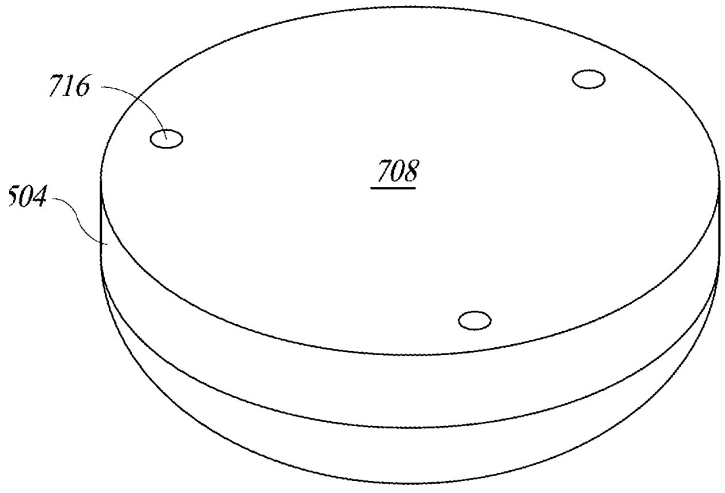


FIG. 7A

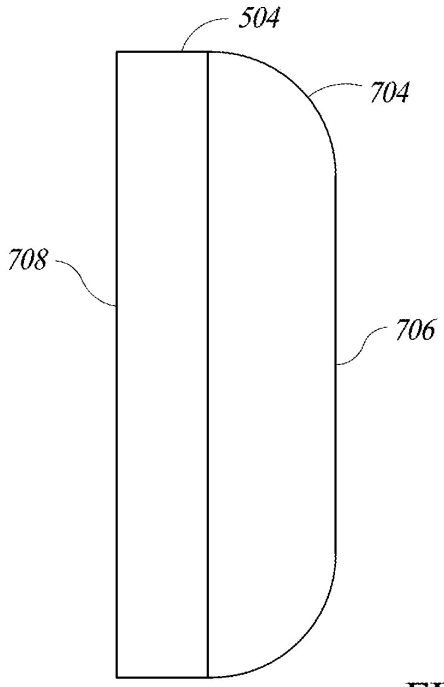


FIG. 7B

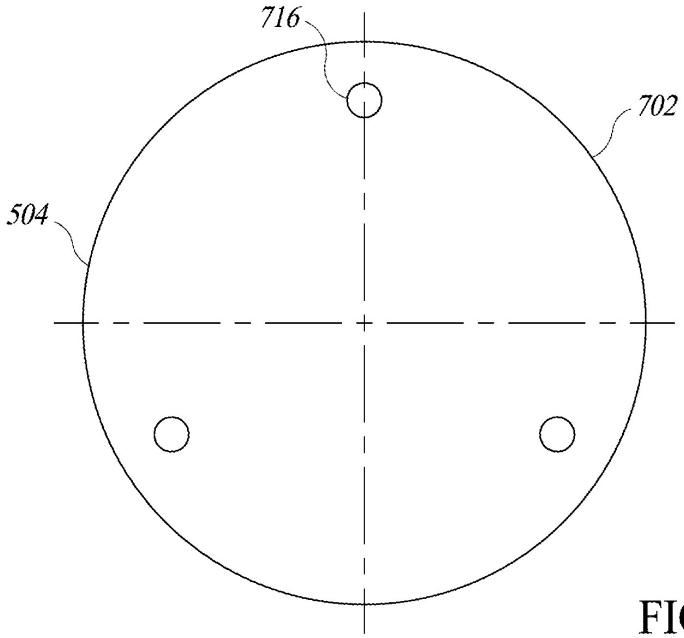


FIG. 7C

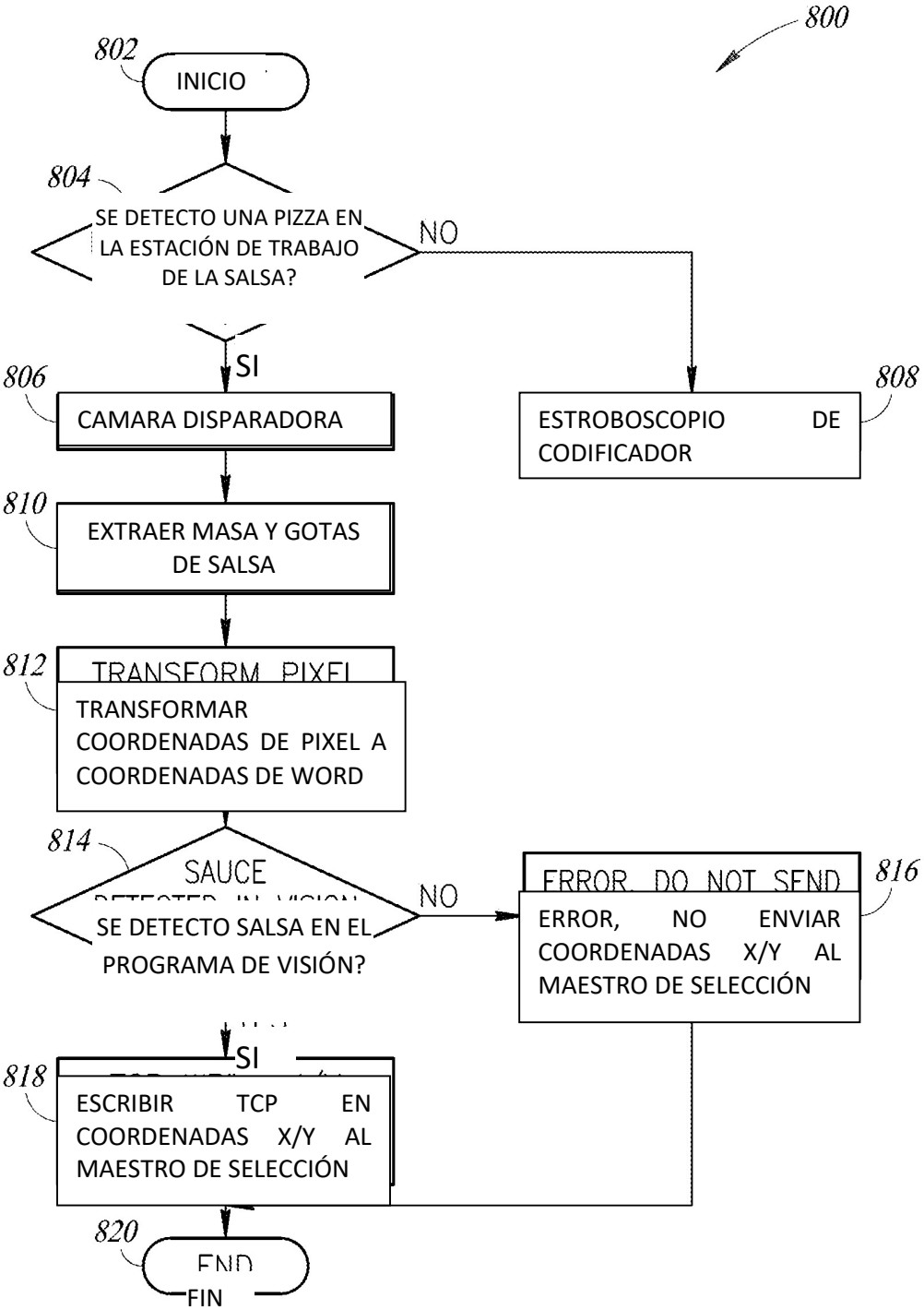

800
802
INICIO
804
SE DETECTO UNA PIZZA EN LA ESTACIÓN DE TRABAJO DE LA SALSA?
NO
SI
806
CAMARA DISPARADORA
808
ESTROBOSCOPIO DE CODIFICADOR
810
EXTRAER MASA Y GOTAS DE SALSA
812
TRANSFORMAR COORDENADAS DE PIXEL A COORDENADAS DE WORD
814
SE DETECTO SALSA EN EL PROGRAMA DE VISIÓN?
NO
816
ERROR, NO ENVIAR COORDENADAS X/Y AL MAESTRO DE SELECCIÓN
SI
818
ESCRIBIR TCP EN COORDENADAS X/Y AL MAESTRO DE SELECCIÓN
820
FIN

FIG. 8

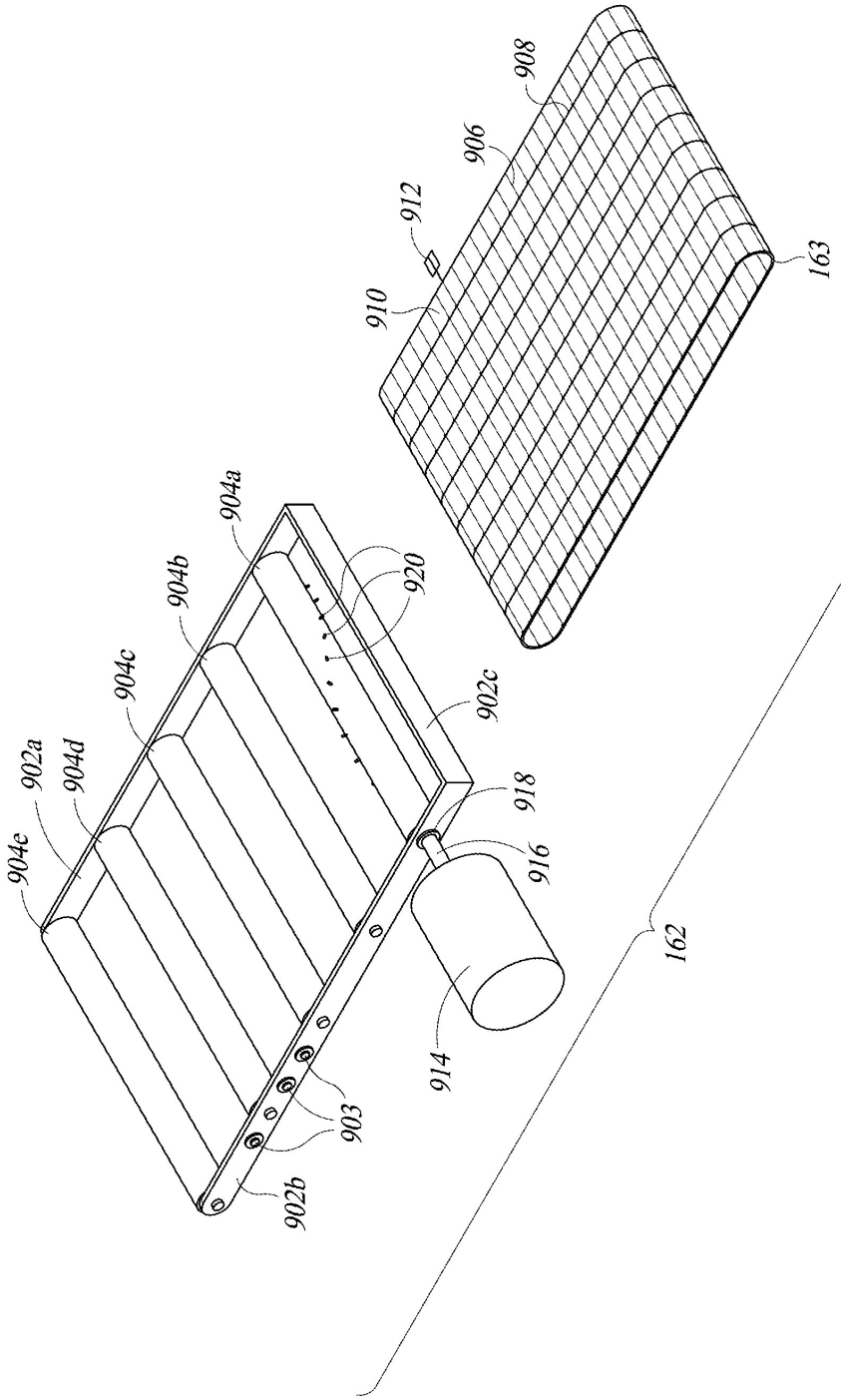

908
906
912
910
163
904a
904b
920
904c
902c
902a
904d
904e
918
916
914
903
902b
162

FIG. 9

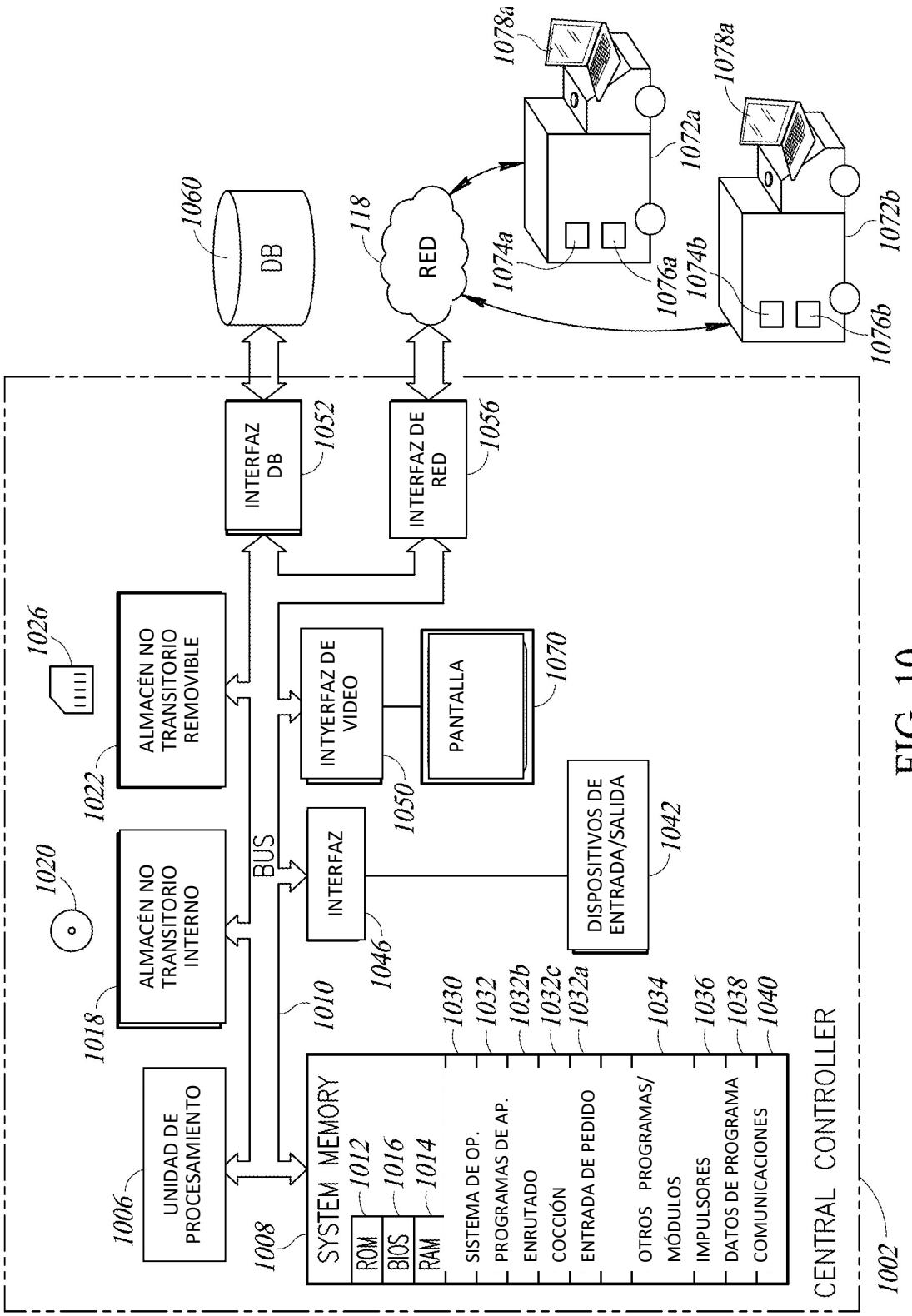

1078a
1078a
1072a
1072b
1060
DB
118
RED
1074a
1076a
1074b
1076b
INTERFAZ DB
1052
INTERFAZ DE RED
1056
1026
ALMACÉN NO TRANSITORIO REMOVIBLE
1022
INTYERFAZ DE VIDEO
1050
PANTALLA
1070
1020
ALMACÉN NO TRANSITORIO INTERNO
1018
BUS
INTERFAZ
1046
DISPOSITIVOS DE ENTRADA/SALIDA
1042
1010
1030
1032
1032b
1032c
1032a
1034
1036
1038
1040
1006
UNIDAD DE PROCESAMIENTO
1008
SYSTEM MEMORY
1012
1016
1014
ROM
BIOS
RAM
SISTEMA DE OP.
PROGRAMAS DE AP.
ENRUTADO
COCCIÓN
ENTRADA DE PEDIDO
OTROS PROGRAMAS/ MÓDULOS
IMPULSORES
DATOS DE PROGRAMA
COMUNICACIONES
CENTRAL CONTROLLER
1002

FIG. 10

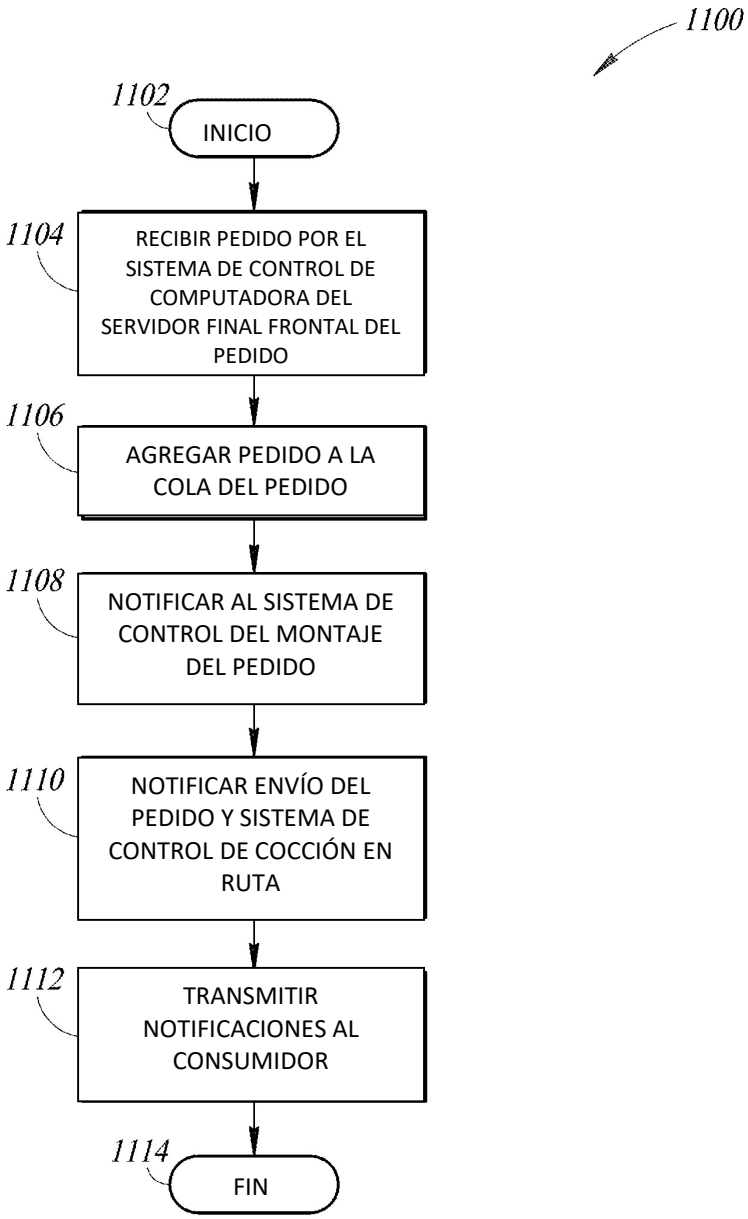

1100
1102
INICIO
1104
RECIBIR PEDIDO POR EL SISTEMA DE CONTROL DE COMPUTADORA DEL SERVIDOR FINAL FRONTAL DEL PEDIDO
1106
AGREGAR PEDIDO A LA COLA DEL PEDIDO
1108
NOTIFICAR AL SISTEMA DE CONTROL DEL MONTAJE DEL PEDIDO
1110
NOTIFICAR ENVÍO DEL PEDIDO Y SISTEMA DE CONTROL DE COCCIÓN EN RUTA
1112
TRANSMITIR NOTIFICACIONES AL CONSUMIDOR
1114
FIN

FIG. 11

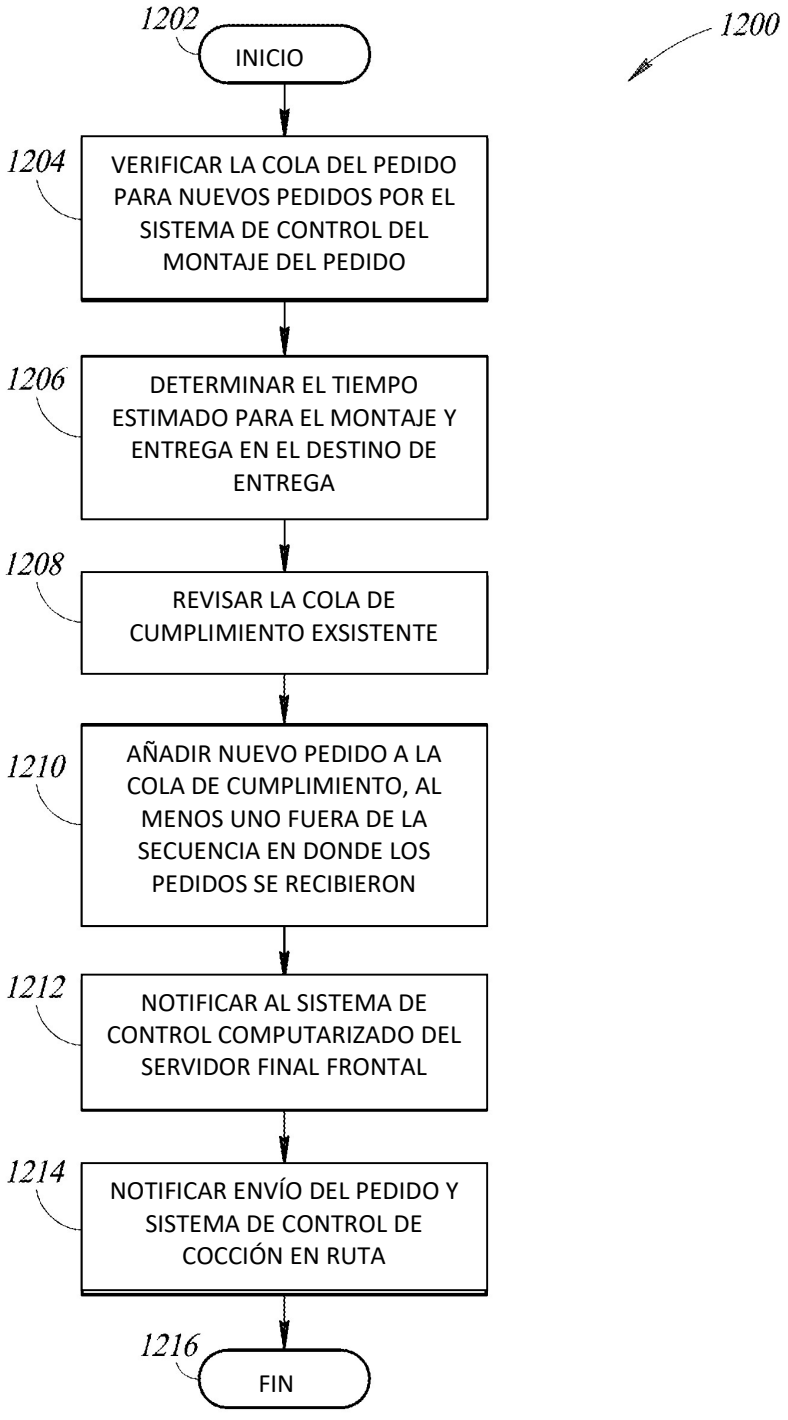

1200
1202
INICIO
1204
VERIFICAR LA COLA DEL PEDIDO PARA NUEVOS PEDIDOS POR EL SISTEMA DE CONTROL DEL MONTAJE DEL PEDIDO
1206
DETERMINAR EL TIEMPO ESTIMADO PARA EL MONTAJE Y ENTREGA EN EL DESTINO DE ENTREGA
1208
REVISAR LA COLA DE CUMPLIMIENTO EXSISTENTE
1210
AÑADIR NUEVO PEDIDO A LA COLA DE CUMPLIMIENTO, AL MENOS UNO FUERA DE LA SECUENCIA EN DONDE LOS PEDIDOS SE RECIBIERON
1212
NOTIFICAR AL SISTEMA DE CONTROL COMPUTARIZADO DEL SERVIDOR FINAL FRONTAL
1214
NOTIFICAR ENVÍO DEL PEDIDO Y SISTEMA DE CONTROL DE COCCIÓN EN RUTA
1216
FIN

FIG. 12

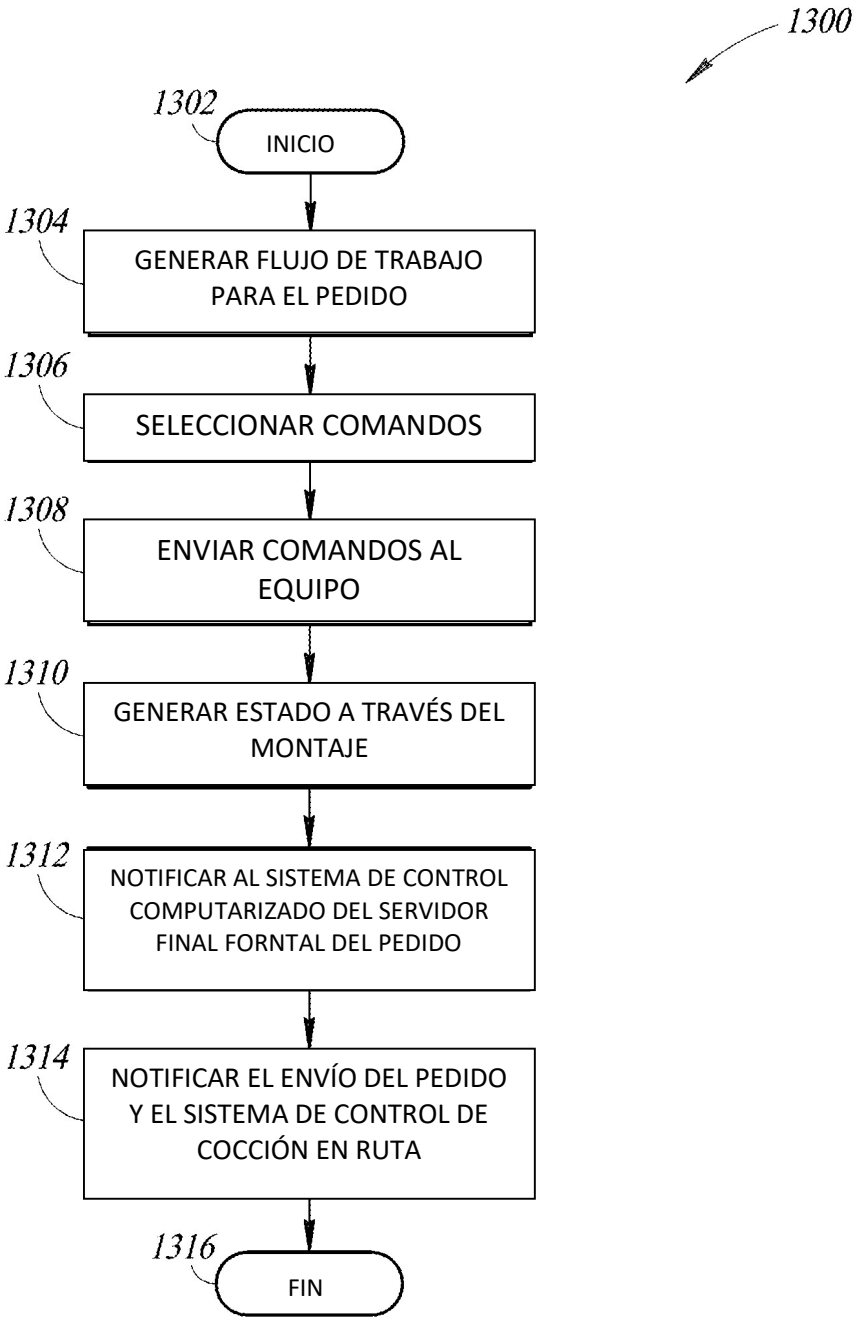

1300
1302
INICIO
1304
GENERAR FLUJO DE TRABAJO PARA EL PEDIDO
1306
SELECCIONAR COMANDOS
1308
ENVIAR COMANDOS AL EQUIPO
1310
GENERAR ESTADO A TRAVÉS DEL MONTAJE
1312
NOTIFICAR AL SISTEMA DE CONTROL COMPUTARIZADO DEL SERVIDOR FINAL FORNTAL DEL PEDIDO
1314
NOTIFICAR EL ENVÍO DEL PEDIDO Y EL SISTEMA DE CONTROL DE COCCIÓN EN RUTA
1316
FIN

FIG. 13

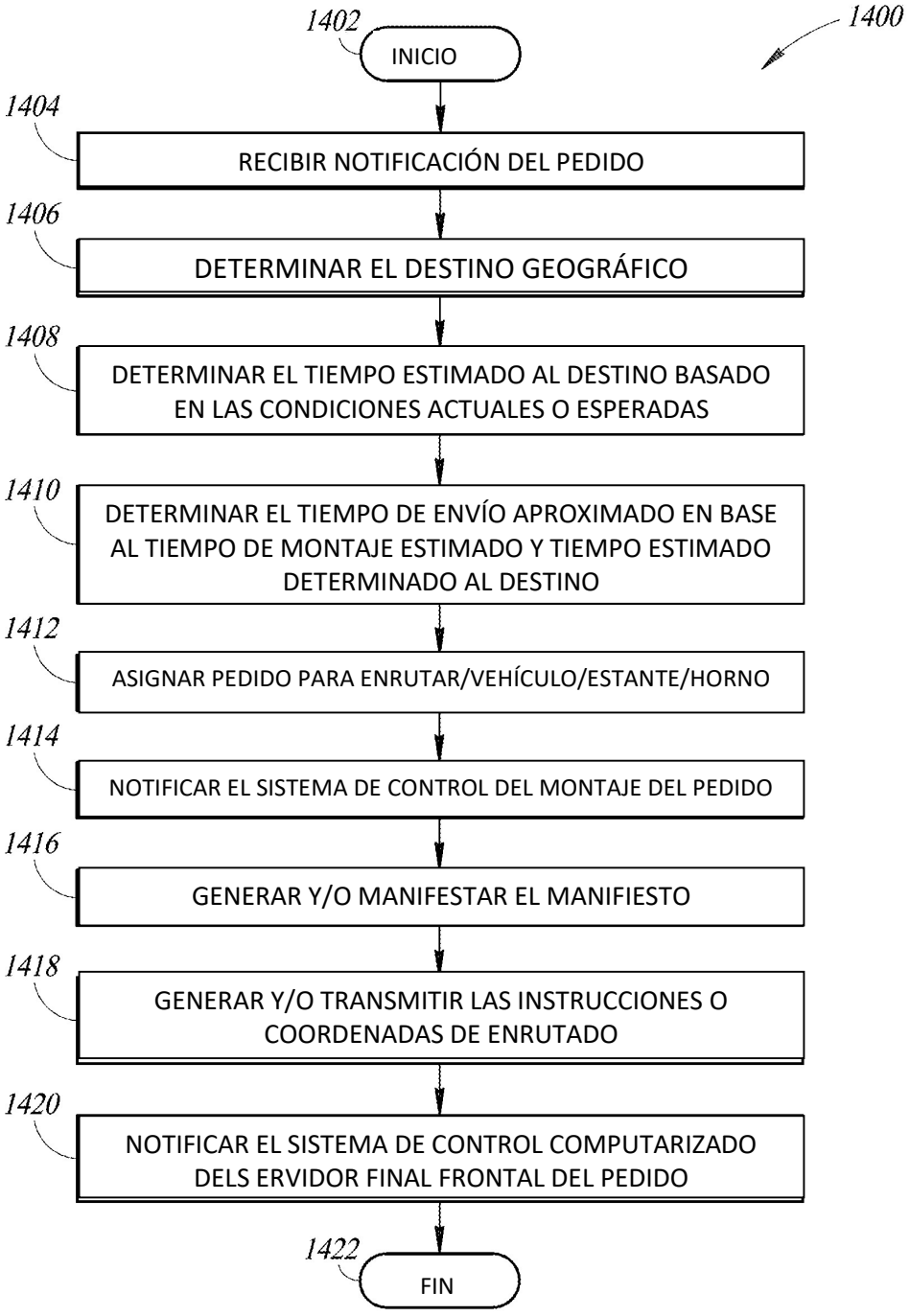

1400
1402
INICIO
1404
RECIBIR NOTIFICACIÓN DEL PEDIDO
1406
DETERMINAR EL DESTINO GEOGRÁFICO
1408
DETERMINAR EL TIEMPO ESTIMADO AL DESTINO BASADO EN LAS CONDICIONES ACTUALES O ESPERADAS
1410
DETERMINAR EL TIEMPO DE ENVÍO APROXIMADO EN BASE AL TIEMPO DE MONTAJE ESTIMADO Y TIEMPO ESTIMADO DETERMINADO AL DESTINO
1412
ASIGNAR PEDIDO PARA ENRUTAR/VEHÍCULO/ESTANTE/HORNO
1414
NOTIFICAR EL SISTEMA DE CONTROL DEL MONTAJE DEL PEDIDO
1416
GENERAR Y/O MANIFESTAR EL MANIFIESTO
1418
GENERAR Y/O TRANSMITIR LAS INSTRUCCIONES O COORDENADAS DE ENRUTADO
1420
NOTIFICAR EL SISTEMA DE CONTROL COMPUTARIZADO DELS ERVIDOR FINAL FRONTAL DEL PEDIDO
1422
FIN

FIG. 14

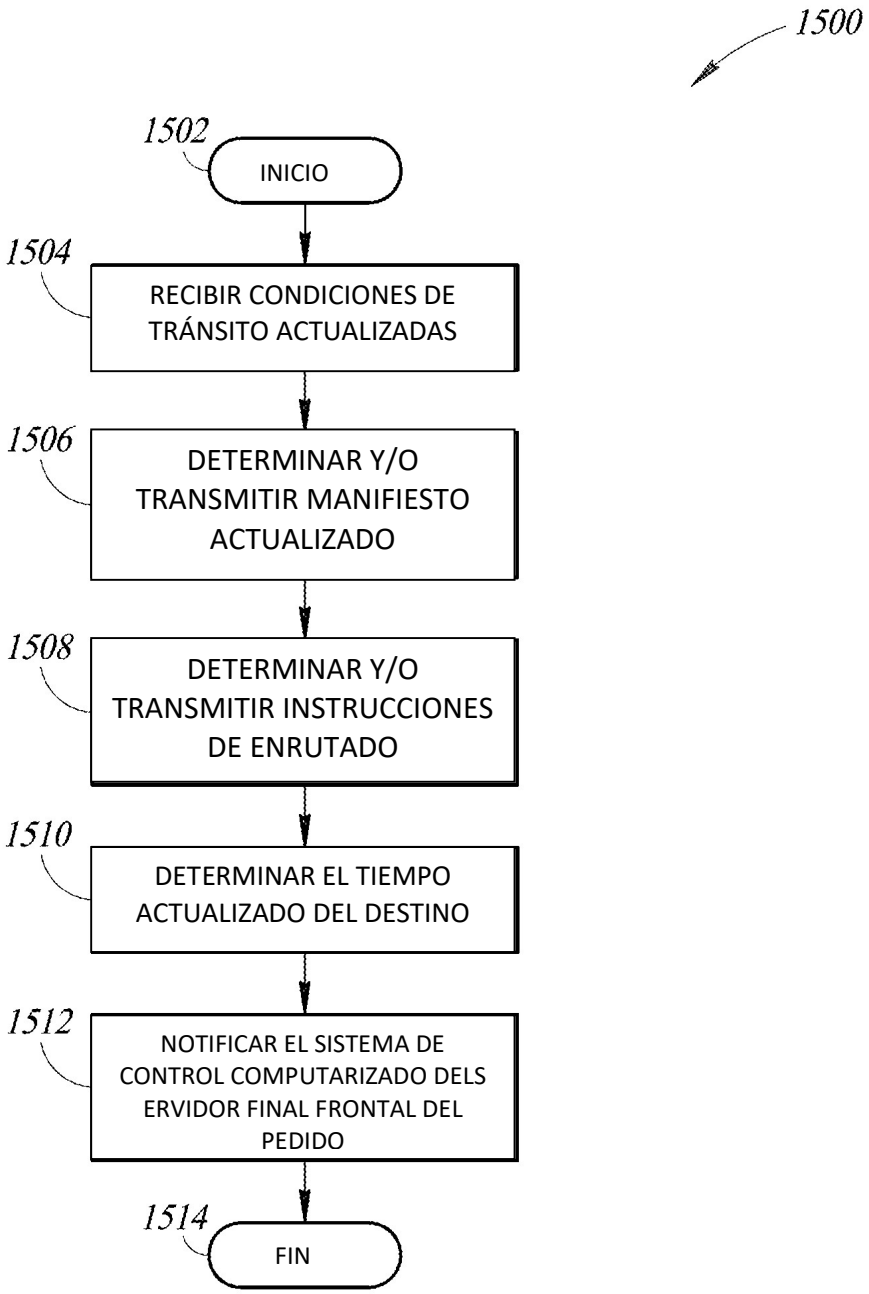

1500
1502
INICIO
1504
RECIBIR CONDICIONES DE TRÁNSITO ACTUALIZADAS
1506
DETERMINAR Y/O TRANSMITIR MANIFIESTO ACTUALIZADO
1508
DETERMINAR Y/O TRANSMITIR INSTRUCCIONES DE ENRUTADO
1510
DETERMINAR EL TIEMPO ACTUALIZADO DEL DESTINO
1512
NOTIFICAR EL SISTEMA DE CONTROL COMPUTARIZADO DELS ERVIDOR FINAL FRONTAL DEL PEDIDO
1514
FIN

FIG. 15

Señores

Superintendencia de Industria y Comercio

Dirección de Nuevas Creaciones

E. S. D.

Ref: Expediente No. NC2018/0012072.

Solicitud de registro de Patente de Invención denominada "ENSAMBLAJE ROBÓTICO DE ARTÍCULOS ALIMENTICIOS POR PEDIDO Y SISTEMAS, DISPOSITIVOS Y MÉTODOS RELACIONADOS".

Solicitud PCT No. PCT/US2017/026408.

Solicitante: ZUME, INC.

Luz Helena Adarve, identificada como aparece al pie de mi firma, y obrando en mi condición de apoderada de **ZUME, INC.,** solicitante de la patente en referencia, presento la traducción al español de la solicitud en referencia.

El SIPI de la Superintendencia de Industria y Comercio (SIC) presenta la tarea pendiente de "*Aporte de la traducción al Español*".

Sobre lo anterior queremos indicar que no es claro por qué surge esta tarea debido a que con la presentación de la solicitud en referencia se incluyó debidamente la traducción al español de la solicitud. Le pedimos amablemente a la SIC que nos aclare el origen de la tarea en referencia.

Sin embargo, y con el ánimo de darle diligencia a la solicitud, junto con este memorial se incluye la traducción en referencia.

Atentamente,

LUZ HELENA ADARVE GÓMEZ.

C.C. 41.575.435 de Bogotá.

T.P. 14.884 C.S.J.

FJG

P-1012

ENSAMBLAJE ROBÓTICO DE ARTÍCULOS ALIMENTICIOS POR PEDIDO Y SISTEMAS, DISPOSITIVOS Y MÉTODOS RELACIONADOS

CAMPO TÉCNICO

Esta descripción generalmente se relaciona con el ensamblaje de artículos alimenticios, por ejemplo, el ensamblaje de artículos alimenticios para su entrega a un cliente.

ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

Históricamente, los consumidores tenían una opción cuando se deseaba comida caliente y preparada. Algunos consumidores viajarían a un restaurante u otro establecimiento de comida donde se prepararía y consumiría dicho alimento en las instalaciones. Otros consumidores viajarían al restaurante u otro establecimiento de artículos alimenticios, comprarían artículos alimenticios calientes, preparados, y transportarían los artículos alimenticios a un lugar fuera del establecimiento, como un hogar o un lugar de picnic para el consumo. Sin embargo, otros consumidores ordenaron la entrega de artículos alimenticios calientes y preparados para el consumo en el hogar. Con el tiempo, la disponibilidad de entrega de artículos alimenticios calientes

y preparados ha aumentado y ahora desempeña un papel importante en el mercado. La entrega de tales artículos alimenticios calientes y preparados alguna vez se consideró el ámbito casi exclusivo de venta de comida china y pizzerías. Sin embargo, hoy en día, incluso las tiendas de conveniencia y los proveedores de "comida rápida", como los restaurantes franquiciados de hamburguesas, han puesto a prueba el mercado de entrega.

La entrega de artículos alimenticios preparados tradicionalmente se produce en varios actos discretos. Primero, un consumidor hace un pedido de un artículo de comida en particular en un restaurante o establecimiento de comida similar. El restaurante o establecimiento de comida prepara el artículo alimenticio o producto alimenticio según el pedido del cliente. El articulo alimenticio preparado se empaqueta y se entrega en la ubicación del consumidor. Los desafíos inherentes en tal método de entrega son numerosos. Además del inevitable enfriamiento que se produce mientras el alimento caliente se transporta al consumidor, muchos artículos alimenticios pueden experimentar una descomposición proporcional en el sabor, la textura o la consistencia con el paso del tiempo. Por ejemplo, las papas fritas en el restaurante de hamburguesas pueden ser calientes y crujientes, pero las mismas papas fritas estarán frías, empapadas y flojas cuando lleguen a casa. Para abordar estos

problemas, algunos proveedores de artículos alimenticios hacen uso de "bolsas calientes", "empaques térmicos" o empaques, transportadores y/o contenedores aislantes similares para retener al menos una porción del calor existente en los artículos alimenticios preparados mientras están en tránsito. al consumidor. Si bien estas medidas pueden ser al menos algo efectivas para retener el calor en el alimento durante el tránsito, hacen poco o nada para resolver los problemas con los cambios en el sabor, la textura o la consistencia de los artículos alimenticios asociados con la demora entre el momento en que se realiza la comida. Preparado y el tiempo que el alimento se consume realmente.

Además, con frecuencia hay errores en los pedidos, ya que los consumidores reciben artículos alimenticios que no ordenaron y no reciben artículos alimenticios que sí ordenaron. Esto puede ser extremadamente frustrante, y deja al consumidor o al cliente enfrentado con el dilema de conformarse con el pedido incorrecto o en espera de un pedido de reemplazo para ser cocinado y entregado.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCIÓN

Una línea de ensamblaje robótico de artículos alimenticios por pedido puede incluir uno o más

transportadores y uno o más robots, operables para montar artículos alimenticios en respuesta por pedidos recibidos de artículos alimenticios, y uno o más hornos operables para, por ejemplo, cocinar parcialmente artículos alimenticios ensamblados. La línea de ensamblaje robótico de artículos alimenticios por pedido puede empaquetar opcionalmente los artículos alimenticios ensamblados y parcialmente cocidos en el empaque, y opcionalmente cargar los artículos alimenticios empaquetados parcialmente cocidos en unidades de cocción portátiles (por ejemplo, hornos) que se cargan opcionalmente en bastidores que, a su vez, opcionalmente cargados en vehículos de entrega, donde los artículos alimenticios se cocinan individualmente en condiciones controladas mientras se dirigen a los destinos del consumidor, por ejemplo, la cocción de cada artículo alimenticio se completa justo antes de llegar a la ubicación de destino del consumidor. Una cola de cumplimiento dinámico para el control del ensamblaje se mantiene al menos en parte en el tiempo de tránsito estimado para los pedidos.

Se describen los sistemas y métodos de coordinación de la preparación y, opcionalmente, la entrega de artículos alimenticios cocidos o productos alimenticios. Al menos en algunos casos, uno o más robots ensamblan un alimento basado en un pedido. En al menos algunos casos, uno o más robots pueden ensamblar completamente un artículo alimenticio basado

en el pedido de un consumidor o cliente, y opcionalmente empaquetar el artículo alimenticio para su entrega o recogida. En algunos casos, el pedido puede personalizarse o adaptarse a las preferencias específicas del consumidor o del cliente. En algunos casos, uno o más robots pueden empaquetar y/o cargar artículos alimenticios personalizados ensamblados y/o empaquetados en hornos para cocinar durante el tránsito hacia un destino de entrega.

Los artículos alimenticios crudos o parcialmente cocidos, preparados según las especificaciones del consumidor o del cliente, se pueden colocar en una unidad de cocción individual o en un horno que se carga en el compartimiento de carga de un vehículo de entrega. Las unidades de cocción autónomas u hornos pueden colocarse individualmente en el vehículo de entrega. En otros casos, se pueden cargar varias unidades de cocción en una estructura como un estante que se carga en el vehículo de entrega. Las condiciones de cocción dentro de la unidad de cocción o el horno (por ejemplo, la temperatura de la unidad de cocción, la humedad de la unidad de cocción, el tiempo de cocción y similares) se controlan y ajustan dinámicamente mientras se dirigen al consumidor o al destino del cliente, de modo que el proceso de cocción de los alimentos entregados a un consumidor particular se completa poco tiempo antes de la llegada de los alimentos al destino. Al usar un sistema de este tipo, los alimentos preparados en

caliente que se cocinan recién se pueden entregar al consumidor poco después de la conclusión del proceso de cocción. En al menos algunos casos, los sistemas y métodos descritos aquí aprovechan el tiempo de viaje estimado a cualquier número de destinos de entrega de artículos alimenticios para realizar o completar la cocción del producto alimenticio o producto alimenticio.

Un sistema basado en procesador puede generar, mantener y actualizar dinámicamente una cola de pedidos dinámica para secuenciar varios pedidos de artículos alimenticios, y para controlar una línea de ensamblaje y robots asociados de la línea de ensamblaje para ensamblar artículos alimenticios o productos alimenticios por pedido. El uso de un sistema basado en un procesador central puede permitir ventajosamente la generación de una secuencia de ensamblaje, un itinerario de entrega (es decir, una ruta de entrega) y un tiempo estimado de llegada a cada uno de los destinos del consumidor para cada pedido. Los datos en forma de actualizaciones en vivo pueden proporcionarse al controlador para permitir la generación y actualización de la cola de orden dinámica en ajustes continuos, casi continuos o intermitentes en el ensamblaje, empaquetado y envío de instrucciones o secuencia. Esto también puede permitir ajustes continuos, casi continuos o intermitentes en las condiciones de cocción en ruta de los hornos. Por ejemplo, la

información de tráfico en tiempo real o casi en tiempo real se puede usar para proporcionar horas estimadas de llegada actualizadas o para recalcular la secuencia de ensamblaje o el itinerario, el itinerario de envío y/o el itinerario de entrega. Al conocer el tiempo de entrega estimado y las condiciones de cocción deseadas, el controlador varía una secuencia de pedidos para el ensamblaje, envío y entrega, así como las condiciones de cocción dentro de cada una de las unidades de cocción individuales, de modo que el proceso de cocción en la unidad de cocción respectiva se complete en el tiempo estimado aproximado de llegada a la ubicación del cliente o consumidor respectivo. Por lo tanto, el sistema se puede caracterizar como un sistema de cumplimiento de pedidos de artículos alimenticios cocinados por pedido.

Los artículos alimenticios o productos alimenticios se pueden almacenar en un paquete o contenedor de transporte adecuado. Los contenedores de transporte incluyen preferiblemente empaques o contenedores de fibra moldeada, como el ilustrado y descrito en la solicitud de patente de E.U.A. No. de serie 15/465,228, titulada "CONTENEDOR PARA TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS", presentada el 17 de marzo de 2017 y en la solicitud de patente provisional de E.U.A. No. de serie 62/311,787, titulada "CONTENEDOR PARA EL TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS", presentada el 22 de marzo de 2106.

Alternativamente, el empaque puede incluir contenedores de cartón (por ejemplo, cajas de pizza); contenedores de espuma de poliestireno; contenedores de papel; contenedores de plástico; contenedores de metal; contenedores de papel de aluminio; y similares.

El seguimiento y la información de los pedidos de tendencias también pueden permitir la preparación predictiva y la pronta entrega de artículos alimenticios preparados en caliente en ciertos días o en ciertas ocasiones, proporcionando así un nivel de servicio al cliente hasta ahora no disponible que puede servir como un diferenciador clave del mercado. Por ejemplo, en ciertos días (por ejemplo, las tardes de los viernes) y/o pedidos de “día de juego” para ciertos artículos alimenticios (por ejemplo, pizzas de pepperoni) pueden incrementar. El aumento previsto puede ser genérico en todas las áreas de entrega o puede ser concentrado o específico a ciertas áreas geográficas. Con este conocimiento, un sistema basado en procesador puede autogenerar pedidos (es decir, generar pedidos basados en la demanda predicha basada en pedidos cumplidos previamente en ausencia de pedidos reales no cumplidos recibidos de consumidores o clientes) para almacenar los artículos alimenticios en particular en las unidades de cocción respectivas en los vehículos de entrega antes de recibir los pedidos de dichos artículos alimenticios. El surtido o

almacenamiento pre-pedido puede basarse en la demanda previa y puede ser específico de los artículos alimenticios, día, hora, ubicación geográfica o incluso eventos. Por ejemplo, cada vehículo de entrega se puede pre-pedir con varios quesos y varias pizzas de pepperoni en los días de juego para un equipo local, o durante eventos nacionales como el Super Bowl®, la Serie Mundial® o juegos o torneos de futbol de equipo colegial NCAA®.

Una línea de ensamblaje de preparación robótica de alimentos por pedido se puede resumir incluyendo: una primera pluralidad de robots, cada uno de los robots de la primera pluralidad de robots que tiene al menos un apéndice respectivo que es movible selectivamente y una herramienta físicamente acoplada al apéndice respectivo; al menos un primer transportador que se extiende más allá de los robots de la primera pluralidad de robots, y que es operable para transportar una pluralidad de artículos alimenticios que se ensamblan más allá de los robots; y un sistema de control que recibe una pluralidad de pedidos individuales de artículos alimenticios, genera señales de control basadas en los pedidos respectivos de artículos alimenticios, y hace que las herramientas de los apéndices respectivos de los robots ensamblen el artículo alimenticio respectivo cuando el transportador transporta los respectivos artículos alimenticios a lo largo de al menos una porción de la línea

de ensamblaje de preparación robótica de alimentos, en donde al menos uno de los artículos alimenticios incluye un primer conjunto de ingredientes y un segundo de los artículos alimenticios, inmediatamente después del primero de los artículos alimenticios a lo largo del transportador, incluye un segundo conjunto de ingredientes, el segundo conjunto de ingredientes diferente del primer conjunto de ingredientes.

Al menos un tercero de los artículos alimenticios, inmediatamente después del segundo de los artículos alimenticios a lo largo del transportador, puede incluir un tercer conjunto de ingredientes, el tercer conjunto de ingredientes diferente del primer conjunto de ingredientes y diferente del segundo conjunto de ingredientes. La línea de ensamblaje de preparación robótica de alimentos por pedido puede incluir además: al menos un primer dispensador de salsa que incluya un primer reservorio para contener una primera salsa y operable para dispensar una primera cantidad de la primera salsa sobre las piezas planas de masa sobre el transportador, y en el que la herramienta respectiva del primero de la primera pluralidad de robots tiene una parte redondeada y es operable para esparcir la primera cantidad de salsa sobre las de las piezas planas de masa. La línea de ensamblaje de preparación robótica de alimentos por pedido puede incluir además: al menos un segundo dispensador de salsa que incluye un segundo reservorio para contener una

segunda salsa y operable para dispensar una primera cantidad de la segunda salsa en piezas seleccionadas de las piezas planas de masa en el transportador, y en el que la herramienta respectiva del primero de la primera pluralidad de robots es operable para esparcir la segunda cantidad de salsa sobre los seleccionados de las piezas planas de masa. El apéndice del primero de la primera pluralidad de robots puede ser operable para moverse en espiral, mientras que la herramienta respectiva del primero de la primera pluralidad de robots puede ser operable para girar para esparcir la primera cantidad de salsa en las que las piezas planas de masa. Un segundo de la pluralidad de robots puede incluir un contenedor dispensador, el contenedor dispensador que tiene una cara inferior, el contenedor dispensador acoplado al apéndice respectivo, y en donde la herramienta puede estar físicamente acoplada a la cara inferior. La herramienta puede incluir al menos uno de los siguientes: un rallador, una boquilla, una cuchilla giratoria y un rebanador lineal. El contenedor dispensador puede incluir además un émbolo, el émbolo que tiene una cara que es paralela a la cara inferior del contenedor dispensador, moviendo el émbolo en una dirección hacia la superficie inferior. La línea de ensamblaje de preparación robótica de alimentos por pedido puede incluir además: un carrusel dispensador que contiene múltiples contenedores dispensadores, el carrusel dispensador

ubicado sobre el al menos un transportador de modo que al menos uno de los contenedores dispensadores múltiples esté centrado sobre el al menos un transportador, en donde el carrusel dispensador puede girar alrededor de un eje de rotación de tal manera que el primero de los contenedores dispensador múltiple esté centrado sobre el al menos un transportador en un primer momento y el segundo de los contenedores de dispensación múltiple esté centrado sobre el al menos un transportador por segunda vez. Un segundo de la primera pluralidad de robots puede ser operable para recuperar una cantidad de queso de un primer receptáculo y depositar la cantidad de queso en las piezas planas de masa sobre el transportador. Una tercera parte de la primera pluralidad de robots puede ser operable para recuperar una cantidad de una primera cubierta de un segundo receptáculo y depositar la cantidad de la primera cubierta sobre unas piezas seleccionadas de masa sobre el transportador. Una cuarta parte de la primera pluralidad de robots puede ser operable para recuperar una cantidad de una segunda cubierta de un tercer receptáculo y depositar la cantidad de la segunda cubierta en unas piezas planas seleccionadas de masa sobre el transportador. Una tercera parte de la primera pluralidad de robots puede ser operable para recuperar una cantidad de una primera cubierta de un segundo recipiente y depositar la cantidad de la primera parte superior sobre las

piezas planas seleccionadas de masa sobre el transportador y puede ser operable para recupere una cantidad de una segunda cubierta de un tercer recipiente y deposite la cantidad de la segunda cubierta sobre las piezas planas de masa sobre el transportador. La línea de ensamblaje de preparación robótica de alimentos por pedido puede incluir además: un horno corriente abajo de la primera pluralidad de robots, el horno operable para cocinar al menos parcialmente los artículos alimenticios. La línea de ensamblaje de preparación robótica de alimentos por pedido puede incluir además: al menos un robot colocado corriente abajo del horno, y operable para recuperar una cubierta nueva de un receptáculo nuevo y dispensar la cubierta fresca en los artículos alimenticios seleccionados al menos parcialmente cocidos. El al menos un transportador puede incluir: una cinta transportadora de grado alimenticio que funciona a una primera velocidad; al menos una rejilla transportadora del horno que transita los artículos alimenticios a través del horno a una segunda velocidad, la segunda velocidad más lenta que la primera; y un primer transportador de transferencia que transfiere artículos alimenticios de la cinta transportadora de grado alimenticio que se mueve a la primera velocidad al menos a una rejilla transportadora del horno que se mueve a la segunda velocidad. El al menos un transportador puede incluir: un segundo transportador de transferencia que

transfiera al menos los artículos alimenticios parcialmente cocidos a los respectivos de una pluralidad de porciones inferiores de empaque. El primero y el segundo transportadores de transferencia pueden incluir cada uno un robot respectivo, cada uno de los robots que tiene un apéndice respectivo movible selectivamente con al menos 3 grados de libertad. El sistema de control puede recibir pedidos de artículos alimenticios generados electrónicamente directamente por los clientes. El sistema de control puede incluir un extremo frontal de computadora servidor acoplado comunicativamente para recibir pedidos de artículos alimenticios generados electrónicamente directamente por los clientes, y una computadora final que ensambla los pedidos recibidos de artículos alimenticios en una cola de cumplimiento de pedidos, donde al menos algunos de los pedidos recibidos de artículos alimenticios se ordenan en la cola de cumplimiento de pedidos fuera de secuencia con respecto a un pedido en el que se recibieron los pedidos de artículos alimenticios. La computadora final puede ensamblar los pedidos recibidos de artículos alimenticios en la cola de cumplimiento del pedido basándose, al menos en parte, en un tiempo estimado a un destino de entrega respectivo para cada uno de los pedidos recibidos de artículos alimenticios.

Un método de operación de una línea de ensamblaje de preparación robótica de alimentos por pedido se puede

resumir como que incluye: recibir, mediante un sistema de control, una pluralidad de pedidos individuales para artículos alimenticios; generar, mediante el sistema de control, señales de control basadas en los pedidos respectivos de artículos alimenticios, y transportar, mediante un transportador, una pluralidad de casos de artículos alimenticios a lo largo de al menos una porción de la línea de ensamblaje de preparación robótica de alimentos; y causando, mediante el sistema de control, una herramienta respectiva de un apéndice respectivo de cada uno de una pluralidad de robots para ensamblar las instancias de los artículos alimenticios basado al menos en parte en las señales de control, donde al menos una primera instancia incluye los artículos alimenticios incluye un primer conjunto de ingredientes y una segunda instancia de los artículos alimenticios, inmediatamente después de la primera instancia de los artículos alimenticios a lo largo del transportador, incluye un segundo conjunto de ingredientes, el segundo conjunto de ingredientes diferente del primer conjunto de ingredientes.

Al menos una tercera instancia de los artículos alimenticios, inmediatamente después de la segunda instancia de los artículos alimenticios a lo largo del transportador, puede incluir un tercer conjunto de ingredientes, el tercer conjunto de ingredientes diferente del primer conjunto de

ingredientes y diferente del segundo conjunto de ingredientes. El método de operación de una línea de ensamblaje de preparación robótica de alimentos por pedido puede incluir además: dispensar, al menos, un primer dispensador de salsa que incluya un primer reservorio para contener una primera salsa, una primera cantidad de la primera salsa en las piezas planas de masa sobre el transportador, y esparciendo, por una porción redondeada de una herramienta respectiva del primero de la primera pluralidad de robots, la primera cantidad de salsa sobre las piezas planas de masa. Esparcir la primera cantidad de salsa sobre las piezas planas de masa puede incluir hacer que el apéndice de la primera de una primera pluralidad de robots se mueva en espiral mientras que la herramienta respectiva de la primera de una primera pluralidad de robots gira. Causar una herramienta respectiva de un apéndice respectivo de cada uno de una pluralidad de robots para ensamblar las instancias de los artículos alimenticios basados al menos en parte en las señales de control puede incluir hacer que una segunda de la primera pluralidad de robots recupere una cantidad de queso desde un primer recipiente y deposite la cantidad de queso sobre las piezas planas de masa sobre el transportador. Causar que una herramienta respectiva de un apéndice respectivo de cada uno de una pluralidad de robots ensamble las instancias de los artículos alimenticios basados en al

menos en parte en las señales de control puede incluir hacer que un tercero de la primera pluralidad de robots recupere una cantidad del primer aderezo de un segundo receptáculo y deposite la cantidad del primer aderezo en las piezas planas de masa sobre el transportador. Causar que una herramienta respectiva de un apéndice respectivo de cada uno de una pluralidad de robots ensamble las instancias de los artículos alimenticios basados al menos en parte en las señales de control puede incluir hacer que una cuarta parte de la primera pluralidad de robots recupere una cantidad de un segundo aderezo de un tercer receptáculo y deposite la cantidad del segundo aderezo sobre las piezas planas seleccionadas de masa sobre el transportador. El método de operación de una línea de ensamblaje de preparación robótica de alimentos por pedido puede incluir además: hacer que un horno corriente abajo de la primera pluralidad de robots cocine al menos parcialmente los casos de los artículos alimenticios. El método de operación de una línea de ensamblaje de preparación robótica de alimentos por pedido puede incluir además: hacer que al menos un robot colocado corriente abajo del horno recupere una cubierta nueva de un receptáculo de cubierta nuevo; y provocando que al menos un robot colocado corriente abajo del horno dispense la cubierta fresca en los casos seleccionados de los artículos alimenticios, al menos parcialmente cocidos. El al menos un

transportador puede incluir una cinta transportadora de grado alimenticio que funciona a una primera velocidad y al menos una rejilla transportadora del horno que transita los artículos alimenticios a través del horno a una segunda velocidad, la segunda velocidad más lenta que la primera velocidad, y puede incluir: transferir artículos alimenticios, mediante un primer transportador de transferencia, desde la cinta transportadora de grado alimenticio a la al menos una rejilla transportadora del horno. El método de operación de una línea de ensamblaje de preparación robótica de alimentos por pedido puede incluir además: recibir, mediante el sistema de control, pedidos de artículos alimenticios generados electrónicamente directamente por los clientes; y ensamblar, mediante el sistema de control, los pedidos recibidos de artículos alimenticios en una cola de cumplimiento de pedidos, donde al menos algunos de los pedidos recibidos de artículos alimenticios están dispuestos en la cola de cumplimiento de pedidos fuera secuencia con respecto a un pedido en el que los pedidos por los artículos alimenticios fueron recibidos. El ensamblaje de los pedidos recibidos de artículos alimenticios en la cola de cumplimiento del pedido puede incluir el ensamblaje de los pedidos de artículos alimenticios recibidos en la cola de cumplimiento del pedido, basado al menos en parte en un tiempo estimado a un destino

de entrega respectivo para cada uno de los pedidos recibidos de artículos alimenticios.

Una línea de ensamblaje de preparación de alimentos por pedido puede resumirse incluyendo: un primer conjunto de estaciones de ensamblaje, cada estación en la cual se ensambla una porción de un artículo alimenticio; al menos una cinta transportadora de grado alimenticio que pasa por las estaciones de ensamblaje de la primera pluralidad de estaciones de ensamblaje a una primera velocidad; al menos un horno; al menos una rejilla transportadora del horno que transporta artículos alimenticios a través de al menos un horno a una segunda velocidad, la segunda velocidad más lenta que la primera velocidad; un primer transportador de transferencia que transfiere artículos alimenticios de la cinta transportadora de grado alimenticio que se mueve a la primera velocidad a por lo menos una rejilla transportadora del horno que se mueve a la segunda velocidad.

La línea de ensamblaje de preparación de alimentos por pedido puede incluir además: un transportador de desviación que desvíe la al menos una rejilla transportadora del horno para transportar artículos alimenticios más allá del al menos un horno, en donde el primer transportador de transferencia transfiere selectivamente cada artículo alimenticios de la cinta transportadora de grado alimenticio en una de las al menos una rejilla transportadora de horno y

el transportador de deviación. El al menos un horno puede incluir un primer horno y al menos un segundo horno, el segundo horno en paralelo con el primer horno a lo largo de la línea de ensamblaje de preparación robótica de alimentos por pedido; y la al menos una rejilla transportadora del horno puede incluir una primera rejilla transportadora del horno y al menos una segunda rejilla transportadora del horno, la primera rejilla transportadora del horno que transita a través del primer horno y la segunda rejilla transportadora del horno que transita a través del segundo horno. La primera rejilla transportadora del horno puede transitar a través del primer horno a la primera velocidad y la segunda rejilla transportadora del horno puede transitar a través del segundo horno a la primera velocidad. El primer transportador de transferencia puede transferir artículos alimenticios de la cinta transportadora de grado alimenticio tanto a la primera como a la segunda rejilla transportadora del horno. El primer transportador de transferencia puede incluir un robot que tiene un apéndice que se puede mover con respecto a la cinta transportadora de grado alimenticio y con respecto a la primera y la segunda rejillas transportadoras del horno. El primer transportador de transferencia puede incluir además una rejilla transportadora de transferencia colocada al menos cerca de un extremo del apéndice del robot, la rejilla transportadora de transferencia operando

selectivamente en al menos una primera dirección. La rejilla transportadora de transferencia puede ser operable selectivamente en una segunda dirección, la segunda dirección opuesta a la primera dirección. La rejilla transportadora de transferencia puede ser operable selectivamente a una pluralidad de velocidades en la primera dirección. Al menos una de las estaciones de ensamblaje puede incluir un robot, el robot que tiene al menos un apéndice respectivo que sea movible selectivamente y una herramienta físicamente acoplada al apéndice respectivo, el robot responde a instrucciones dinámicas para ensamblar una pluralidad de casos específicos del artículo alimenticio por pedido.

Un método de operación de una línea de ensamblaje de preparación robótica de alimentos por pedido se puede resumir como que incluye: transitar al menos una cinta transportadora de grado alimenticio pasando por un primer conjunto de estaciones de ensamblaje a una primera velocidad, cada estación de ensamblaje en la cual una porción de artículo alimenticio personalizado se ensambla; que transporta, a través de al menos una rejilla transportadora del horno, artículos alimenticios personalizados al menos parcialmente ensamblados a través de al menos un horno a una segunda velocidad, la segunda velocidad más lenta que la primera velocidad; que transfiere, mediante un primer transportador de transferencia robótico, los artículos

alimenticios personalizados al menos parcialmente ensamblados, desde la cinta transportadora de grado alimenticio que se mueve a la primera velocidad a la al menos una rejilla transportadora del horno que se mueve a la segunda velocidad, sin cambiar la primera o la segunda velocidad.

La transferencia de los artículos alimenticios personalizados al menos parcialmente ensamblados de la cinta transportadora de grado alimenticio a la al menos una rejilla transportadora del horno puede incluir la transferencia de una instancia de los artículos alimenticios personalizados al menos parcialmente ensamblados a la primera rejilla transportadora del horno que transita un primer horno y la transferencia de otra instancia de los artículos alimenticios personalizados al menos parcialmente ensamblados, a una segunda rejilla transportadora del horno que transita un segundo horno, el segundo horno en paralelo con el primer horno a lo largo de la línea de ensamblaje de preparación robótica de alimentos por pedido. El primer transportador de transferencia puede incluir un robot que tenga un apéndice y que transfiera los artículos alimenticios personalizados al menos parcialmente ensamblados de la cinta transportadora de grado alimenticio a al menos una rejilla transportadora del horno que incluye el traslado del apéndice con respecto a la cinta transportadora de grado alimenticio y con respecto a la

primera y la segunda rejilla transportadora del horno. El primer transportador de transferencia puede incluir además una rejilla transportadora de transferencia colocada al menos cerca de un extremo del apéndice del robot, y la transferencia de los artículos alimenticios personalizados al menos parcialmente ensamblados desde la cinta transportadora de grado alimenticio a la al menos una rejilla transportadora del horno puede incluir operar selectivamente la rejilla transportadora de transferencia en al menos una primera dirección. La transferencia de los artículos alimenticios personalizados al menos parcialmente ensamblados de la cinta transportadora de grado alimenticio a la al menos una rejilla transportadora del horno puede incluir el funcionamiento selectivo de la rejilla transportadora de transferencia en al menos una segunda dirección, la segunda dirección opuesta a la primera dirección. La transferencia de los artículos alimenticios personalizados al menos parcialmente ensamblados de la cinta transportadora de grado alimenticio a al menos una rejilla transportadora del horno puede incluir el funcionamiento selectivo de la rejilla transportadora de transferencia a una pluralidad de velocidades en la primera dirección. Al menos una de las estaciones de ensamblaje puede incluir un robot, el robot que tiene al menos un apéndice respectivo, y puede incluir además mover selectivamente una herramienta físicamente acoplada al apéndice respectivo del

robot que responde a instrucciones dinámicas para ensamblar una pluralidad de instancias específicas del artículo alimenticio por pedido.

Una pieza de equipo para usar en una línea de ensamblaje de preparación de alimentos por pedido, la línea de ensamblaje de preparación de alimentos por pedido que incluye al menos una cinta transportadora de grado alimenticio que transita a una primera velocidad, un número de hornos, y una cantidad de rejillas transportadoras del horno que transportan artículos alimenticios a través de los hornos a una segunda velocidad, la segunda velocidad más lenta que la primera velocidad, pueden resumirse como que incluyen: un robot, el robot que tiene al menos un apéndice que se puede mover de forma selectiva con respecto a un extremo de la cinta transportadora de grado alimenticio y un extremo respectivo de cada una de las rejillas transportadoras del horno; y una rejilla transportadora de transferencia situada al menos próxima a un extremo del apéndice del robot para su movimiento con el mismo; y al menos un motor acoplado de manera motriz a la rejilla transportadora de transferencia y operable de forma selectiva para mover la rejilla transportadora de transferencia en al menos una primera dirección con respecto al extremo del apéndice.

El al menos un motor puede ser operable

selectivamente para mover la rejilla transportadora de transferencia en una segunda dirección con respecto al extremo del apéndice, la segunda dirección opuesta a la primera dirección. La rejilla transportadora de transferencia puede ser operable selectivamente a una pluralidad de velocidades en la primera dirección. La rejilla transportadora de transferencia puede ser una rejilla sin fin, y puede incluir además un conjunto de rodillos sobre los cuales se monta la rejilla transportadora de transferencia. Al menos uno de los rodillos puede tener un conjunto de dientes que se acoplan físicamente a la rejilla transportadora de transferencia. El apéndice del robot puede tener 6 grados de libertad, y el robot puede incluir una pluralidad de motores acoplados de manera impulsora para mover el apéndice en respuesta a un conjunto de instrucciones ejecutables por el controlador.

Un método para operar una pieza de equipo para usar en una línea de ensamblaje de preparación de alimentos por pedido, la línea de ensamblaje de preparación de alimentos por pedido que incluye al menos una cinta transportadora de grado alimenticio que transita a una primera velocidad, varios hornos, y el número de rejillas transportadoras del horno que transporta artículos alimenticios a través de los hornos a una segunda velocidad, la segunda velocidad más lenta que la primera velocidad, se puede resumir como que

incluye: movimiento selectivo de al menos un apéndice de un robot para colocar una rejilla transportadora de transferencia transportada por el apéndice del robot próximo de un extremo de la cinta transportadora de grado alimenticio y un extremo respectivo de una de las primeras rejillas transportadoras del horno; conducir la rejilla transportadora de transferencia para transferir una primera instancia de un artículo alimenticio al primero de las rejillas transportadoras del horno; mover selectivamente el al menos un apéndice del robot para colocar la rejilla transportadora de transferencia transportada por el apéndice del robot próximo al extremo de la cinta transportadora de grado alimenticio y el extremo respectivo de una segunda de las rejillas transportadoras del horno; y accionar la rejilla transportadora de transferencia para transferir una segunda instancia de un artículo alimenticio a la segunda de las rejillas transportadoras del horno.

El al menos un motor puede ser operable selectivamente para mover la rejilla transportadora de transferencia en una segunda dirección con respecto al final del apéndice, la segunda dirección opuesta a la primera dirección. La conducción de la rejilla transportadora de transferencia para transferir una primera instancia de un artículo alimenticio a la primera de las rejillas transportadora del horno puede incluir el accionamiento

selectivo de la rejilla transportadora de transferencia a una pluralidad de velocidades en la primera dirección.

Un sistema robótico de preparación de alimentos puede resumirse como que incluye: un número de brazos; un extremo de herramienta de brazo que tiene una porción de contacto con una forma redonda que realiza la redistribución de un componente en una porción de un artículo alimenticio sin cortar el artículo alimenticio y sin agregar ningún material al artículo alimenticio; al menos un motor acoplado en movimiento para mover selectivamente el extremo de la herramienta del brazo en un patrón al menos bidimensional; al menos un sensor que detecta una posición de al menos un componente del artículo alimenticio; y al menos un controlador, el al menos un controlador acoplado comunicativamente para recibir información de al menos un sensor, el al menos un controlador que determina un patrón de movimiento basado al menos en parte en la información recibida, el al menos un controlador comunicativamente acoplado para suministrar señales de control para impulsar el extremo de la herramienta de brazo en el patrón de movimiento determinado.

El al menos un motor se puede acoplar adicionalmente para mover selectivamente el extremo de la herramienta de brazo en el patrón al menos bidimensional mientras que el extremo de la herramienta de brazo gira. El

al menos un motor puede incluir un primer motor accionado acoplado para mover los brazos en el patrón de movimiento determinado y un segundo motor acoplado impulsivamente para hacer girar el extremo de la herramienta del brazo mientras el primer motor mueve el extremo de la herramienta del brazo en el patrón determinado de movimiento. El al menos un controlador puede determinar un patrón de movimiento en espiral basado al menos en parte en la información recibida. La porción de contacto del extremo de la herramienta del brazo puede ser esférica, y el extremo de la herramienta del brazo puede incluir acero inoxidable. Al menos la porción de contacto del extremo de la herramienta de brazo puede ser un polímero de grado alimenticio, y el extremo de la herramienta de brazo puede separarse selectivamente del número de brazos. Al menos el extremo de la herramienta de brazo puede ser uno de un polímero de grado alimenticio o acero inoxidable y puede tener una porción de contacto convexa, y puede incluir además: al menos un sujetador que acopla de forma selectiva el extremo de la herramienta de brazo al número de brazos. El sistema robótico de preparación de alimentos puede incluir además: un reservorio para contener un agente de limpieza, en donde el controlador proporciona instrucciones para mover al menos la porción de contacto del extremo de la herramienta del brazo hacia el reservorio y luego fuera del reservorio. El controlador puede proporcionar instrucciones para hacer

que el extremo de la herramienta del brazo gire después de que al menos la porción de contacto del extremo de la herramienta del brazo se mueva fuera del reservorio y antes de que la porción de contacto del extremo de la herramienta del brazo se enganche con un artículo alimenticio posterior. Al menos un sensor puede detectar al menos una posición, una forma o una orientación de al menos un depósito de una salsa en una pieza plana de masa, y al menos un controlador puede determinar un patrón de movimiento basado al menos en parte en al menos una de las posiciones, la forma o la orientación de al menos un depósito de una salsa en una pieza plana de masa. Al menos un sensor puede detectar al menos un sensor que detecta al menos uno de una posición: una pieza plana de masa en una cinta transportadora de grado alimenticio, una forma de la pieza de masa plana o una orientación de la pieza de masa plana, y la al menos un controlador puede determinar un patrón de movimiento basado al menos en parte en al menos una de las posiciones de una pieza plana de masa en una cinta transportadora de grado alimenticio, la forma o la orientación de la pieza de masa plana. Al menos un sensor puede detectar al menos una de una posición, una forma o una orientación de al menos un depósito de una salsa en una pieza plana de masa, al menos una de una posición una pieza plana de masa en una cinta transportadora de grado alimenticio, una forma de la pieza de masa plana o una orientación de la pieza

de masa plana, y al menos un controlador puede determinar un patrón de movimiento basado al menos en parte en al menos una de las posiciones, la forma o la orientación de al menos un depósito de una salsa en una pieza plana de masa y basado al menos en parte en al menos una de la posición de una pieza plana de masa en una cinta transportadora de grado alimenticio, la forma o la orientación de la pieza de masa plana. Al menos un sensor puede detectar al menos una de una posición, una forma o una orientación de al menos un depósito de una salsa en una pieza plana de masa, al menos una de una posición una pieza plana de masa en una cinta transportadora de grado alimenticio, una forma de la pieza de masa plana o una orientación de la pieza de masa plana, y al menos un controlador puede determinar un patrón de movimiento basado al menos en parte en al menos una de las posiciones, la forma o la orientación de al menos un depósito de una salsa en una pieza plana de masa y basado al menos en parte en al menos una de las posiciones de una pieza plana de masa en una cinta transportadora de grado alimenticio, la forma o la orientación de la pieza de masa plana.

Un método de operación de un sistema robótico de preparación de alimentos se puede resumir como que incluye: detección, por al menos un sensor, al menos uno de una posición, una forma o una orientación de al menos un componente de un artículo alimenticio; y recibir información,

por un controlador, de al menos un sensor; determinar, mediante el controlador, un patrón de movimiento de un extremo de herramienta de brazo basada al menos en parte en la información recibida; suministrando, a través del controlador, señales de control para impulsar el extremo de la herramienta de brazo en el patrón de movimiento determinado, donde el extremo de herramienta de brazo tiene una porción de contacto con una forma redonda que realiza la redistribución de un componente en una porción de un artículo alimenticio sin cortar el artículo alimenticio y sin agregar ningún material al artículo alimenticio.

El suministro de señales de control para accionar el extremo de la herramienta de brazo en el patrón de movimiento determinado puede incluir el suministro de señales de control para accionar al menos un motor acoplado de manera impulsiva a un número de brazos para mover selectivamente el extremo de la herramienta de brazo en un patrón al menos bidimensional. El método puede incluir además: hacer que al menos la porción de contacto del extremo de la herramienta del brazo gire mientras se mueve selectivamente el extremo de la herramienta del brazo en el patrón al menos bidimensional, mientras que el extremo de la herramienta del brazo gira. El suministro de señales de control para accionar el extremo de herramienta de brazo en el patrón de movimiento determinado puede incluir el suministro de señales de control a un primer

motor acoplado de manera impulsiva para mover los brazos en el patrón de movimiento determinado y el suministro de señales de control a un segundo motor acoplado de manera impulsiva para girar el extremo de la herramienta de brazo mientras el primer motor mueve el extremo de la herramienta de brazo en el patrón de movimiento determinado. La determinación de un patrón de movimiento de un extremo de la herramienta de brazo basada al menos en parte en la información recibida puede incluir la determinación de un patrón espiral de movimiento basado al menos en parte en la información recibida. El método puede incluir además: proporcionar instrucciones, mediante el controlador, a por lo menos un motor para mover al menos la porción de contacto del extremo de la herramienta del brazo hacia un reservorio que contiene un agente de limpieza, y luego para salir del reservorio. El método puede incluir además: proporcionar instrucciones, mediante el controlador, a al menos un motor para hacer que el extremo de la herramienta del brazo gire después de que al menos la porción de contacto del extremo de herramienta del brazo se mueva fuera del reservorio y antes de la porción de contacto del extremo de la herramienta de brazo para acoplar un artículo alimenticio posterior. La detección, mediante al menos un sensor, al menos una de una posición, una forma o una orientación de al menos un componente de un artículo alimenticio puede incluir la

detección de al menos una de una posición, una forma o una orientación de al menos un depósito de una salsa en una pieza plana de masa, y determinar un patrón de movimiento puede basarse al menos en parte en al menos una de las posiciones, la forma o la orientación de al menos un depósito de una salsa en una pieza plana de masa. Detectar, al menos por un sensor, al menos una de una posición, una forma o una orientación de al menos un componente de un artículo alimenticio puede incluir detectar al menos una de una posición: una pieza plana de masa en una cinta transportadora de grado alimenticio, una forma de la pieza de masa plana o una orientación de la pieza de masa plana, y la determinación de un patrón de movimiento puede basarse al menos en parte en al menos una de la posición de una pieza plana de masa en una cinta transportadora de grado alimenticio, la forma o la orientación de la pieza de masa plana. Detectar, al menos por un sensor, al menos una de una posición, una forma o una orientación de al menos un componente de un artículo alimenticio puede incluir: i) detectar al menos una de una posición, una forma o una orientación de al menos un depósito de una salsa sobre una pieza plana de masa; y ii) detectar al menos una de una posición una pieza plana de masa en una cinta transportadora de grado alimenticio, una forma de la pieza de masa plana o una orientación de la pieza de masa plana, determinando que un patrón de movimiento puede basarse

al menos en parte en al menos una de la posición, la forma o la orientación de al menos un depósito de una salsa en una pieza plana de masa y basada al menos en parte en al menos una de la posición: una pieza plana de masa en una cinta transportadora de grado alimenticio, la forma o la orientación de la pieza de masa plana.

Un extremo de la herramienta de brazo para usar con un sistema robótico de preparación de alimentos que tiene varios brazos puede resumirse como que incluye: un cuerpo que tiene una porción de contacto con una forma redonda que realiza la redistribución de un componente líquido viscoso en una porción de un artículo alimenticio sin cortar el artículo alimenticio y sin agregar ningún material al artículo alimenticio, al menos la porción de contacto del extremo de la herramienta del brazo es uno de un polímero de grado alimenticio o acero inoxidable, y al menos un sujetador que acopla de forma selectiva el extremo de la herramienta de brazo para el número de brazos del sistema robótico de preparación de alimentos.

El al menos un sujetador puede acoplar selectivamente de manera separable el extremo de la herramienta de brazo al número de brazos del sistema robótico de preparación de alimentos para el movimiento en un patrón al menos bidimensional mientras que el extremo de la herramienta de brazo gira. Al menos el extremo de la

herramienta de brazo puede ser uno de un polímero de grado alimenticio o acero inoxidable y tiene una porción de contacto convexa. La porción de contacto del extremo de la herramienta de brazo puede ser esférica. El extremo de la herramienta de brazo puede incluir un acero inoxidable. El extremo de la herramienta de brazo puede incluir un polímero de grado alimenticio. El al menos un sujetador puede incluir al menos uno de una rosca macho o una rosca hembra. El al menos un sujetador puede incluir un primer sujetador que es una porción unitaria de una sola pieza del extremo de la herramienta de brazo y un segundo sujetador que es complementario del primer sujetador y se puede separar selectivamente del mismo.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS VARIAS VISTAS DE LOS DIBUJOS

En los dibujos, los números de referencia idénticos identifican elementos o actos similares. Los tamaños y las posiciones relativas de los elementos en los dibujos no están necesariamente dibujados a escala. Por ejemplo, las formas de varios elementos y ángulos no se dibujan a escala, y algunos de estos elementos se agrandan y posicionan arbitrariamente para mejorar la legibilidad del dibujo. Además, las formas particulares de los elementos tal como están dibujados, no pretenden transmitir ninguna información con respecto a la

forma real de los elementos particulares, y se han seleccionado únicamente para facilitar su reconocimiento en los dibujos.

La Figura 1 es un diagrama esquemático de un entorno de línea de ensamblaje robótico de alimentos por pedido que incluye un sistema informático servidor de extremo frontal de pedidos para, por ejemplo, recibir pedidos de consumidores o clientes, un sistema de control de ensamblaje de pedidos para controlar una línea de ensamble robótico de alimentos por pedido, y despachar el pedido y en el sistema de control de cocina de ruta para controlar el despachar y cocinar en ruta de artículos alimenticios, la línea de ensamblaje robótico de alimentos por pedido puede incluir uno o más transportadores y uno o más robots, operables para ensamblar los artículos alimenticios en respuesta por pedidos recibidos de artículos alimenticios, de acuerdo con una modalidad ilustrada.

La Figura 2A es un diagrama esquemático de una línea de ensamblaje robótico de alimentos por pedido, como el que se representa en la Figura 1, que emplea uno o más transportadores y uno o más robots para ensamblar artículos alimenticios basados en los pedidos de alimentos recibidos, empaquetar los artículos alimenticios ensamblados en empacar, y opcionalmente cargar los artículos alimenticios ensamblados empaquetados en unidades de cocción (por ejemplo, hornos) que

se cargan opcionalmente en rejillas de cocción que, a su vez, se cargan opcionalmente en vehículos de entrega donde el alimento se cocina en condiciones controladas mientras se dirige a los destinos de los consumidores, de acuerdo con una modalidad ilustrada.

La Figura 2B es una vista en elevación lateral de un contenedor dispensador que puede tener varios extremos de dispensación diferentes para dispensar varios ingredientes, incluyendo un rallador, una boquilla, una cuchilla giratoria y una cuchilla lineal.

La Figura 2C es una vista en elevación lateral de un contenedor dispensador junto con un contenedor de un solo uso que contiene suficientes elementos de cubierta para proporcionar cubiertas para un solo artículo en el transportador, de acuerdo con una implementación ilustrada.

La Figura 2D es una vista isométrica de un entorno refrigerado que se puede usar para una o más de las estaciones de trabajo utilizadas en una línea de ensamblaje robótico de alimentos por pedido, tal como la que se representa en la Figura 1, estaciones de trabajo que incluyen los robots de aplicación de queso y los robots de aplicación de cubiertas, de acuerdo con una implementación ilustrada.

La figura 2E es una vista isométrica de una matriz de dispensación lineal que se puede usar para dispensar varias cubiertas de múltiples contenedores de dispensación en

artículos transportados por el transportador, de acuerdo con una implementación ilustrada.

Las Figuras 2F son una vista lateral isométrica superior de un carrusel dispensador que se puede usar para dispensar una o más cubiertas en artículos que son transportados por el transportador, de acuerdo con al menos una implementación ilustrada.

La Figura 2G es una vista en planta superior que muestra el carrusel de la Figura 2F en una posición para dispensar desde un contenedor dispensador a un transportador.

La Figura 2H es una vista en planta superior que muestra el carrusel de la Figura 2F en una posición para dispensar simultáneamente dos contenedores dispensadores en dos transportadores paralelos.

La Figura 2I es una vista en planta superior que muestra el carrusel de la Figura 2F en una posición para dispensar simultáneamente desde dos contenedores dispensadores a un transportador.

La Figura 2J es una vista en elevación lateral de un extremo dispensador que tiene un accesorio de rejilla, de acuerdo con al menos una implementación ilustrada.

La Figura 2K es una vista en elevación lateral de un extremo dispensador que tiene una boquilla, de acuerdo con al menos una implementación ilustrada.

La Figura 2L es una vista en elevación lateral de

un extremo dispensador que tiene un accesorio de cuchilla giratoria, de acuerdo con al menos una implementación ilustrada.

La Figura 2M es una vista en elevación lateral de un extremo dispensador que tiene un accesorio de rebanador lineal, de acuerdo con al menos una implementación ilustrada.

La Figura 3A es una vista en elevación frontal de un dispensador de salsa de la línea de ensamblaje robótico de alimentos por pedido de la Figura 2, operable para dispensar selectivamente una cantidad de salsa como parte de un proceso de ensamblaje de artículos alimenticios, de acuerdo con al menos una modalidad ilustrada.

La Figura 3B es una vista en elevación frontal de una cubierta para un robot cortador de la línea de ensamblaje robótico de alimentos por pedido de la Figura 2, operable para rebanar o cortar un artículo alimenticio en secciones, de acuerdo con al menos una implementación ilustrada.

La Figura 4 es una vista isométrica de un esparcidor robótico, de acuerdo con una o más modalidades ilustradas, el esparcidor robótico que tiene un número de brazos y un extremo de herramienta de esparcidor de brazo.

La Figura 5 es una vista isométrica de un extremo de la herramienta de brazo del esparcidor robótico de la Figura 4, de acuerdo con una o más modalidades ilustradas, el extremo de herramienta esparcidora de brazo que tiene una

porción de contacto y un acoplador, el acoplador que acopla selectivamente de manera separable la porción de contacto con uno o más brazos del esparcidor robótico.

La Figura 6A es una vista en planta inferior del acoplador de extremo de la herramienta esparcidora de brazo del esparcidor robótico de la Figura 4, de acuerdo con una o más modalidades ilustradas.

La Figura 6B es una vista en elevación lateral del acoplador de extremo de la herramienta esparcidora de brazo del esparcidor robótico de la Figura 4, de acuerdo con una o más modalidades ilustradas.

La Figura 6C es una vista en planta superior del acoplador de extremo de la herramienta esparcidora de brazo del esparcidor robótico de la Figura 4, de acuerdo con una o más modalidades ilustradas.

La Figura 7A es una vista isométrica de la porción de contacto del extremo de la herramienta esparcidora de brazo del esparcidor robótico de la Figura 4, de acuerdo con una o más modalidades ilustradas.

La Figura 7B es una vista en elevación lateral de la porción de contacto del extremo de la herramienta esparcidora de brazo del esparcidor robótico de la Figura 4, de acuerdo con una o más modalidades ilustradas.

La Figura 7C es una vista en planta superior de la porción de contacto de extremo de la herramienta esparcidora

de brazo del esparcidor robótico de la Figura 4, de acuerdo con una o más modalidades ilustradas.

La Figura 8 es un diagrama de flujo lógico de alto nivel del funcionamiento del esparcidor robótico de la Figura 4, de acuerdo con una modalidad ilustrada.

La Figura 9 es una vista parcialmente en despiece de un extremo de transportador de transferencia de la herramienta de brazo, de acuerdo con una modalidad ilustrada, el extremo de transportador de transferencia de herramienta de brazo puede estar físicamente acoplado a un apéndice de un robot para movimiento, por ejemplo movimiento entre un primer y un segundo transportador que opera a diferentes velocidades de transporte entre sí.

La figura 10 es un diagrama esquemático que muestra un sistema basado en procesador que interactúa con un número de vehículos de entrega, cada uno de los cuales incluye una pluralidad de unidades de cocción, por ejemplo, hornos, y las respectivas rutas basadas en un procesador de módulos de cocina, de acuerdo con una modalidad ilustrada.

La Figura 11 es un diagrama de flujo lógico de un ejemplo de método de procesamiento de pedido, de acuerdo con una modalidad ilustrada.

La figura 12 es un diagrama de flujo lógico de un método de ejemplo para controlar una línea de ensamblaje robótico de alimentos por pedido, de acuerdo con una

modalidad ilustrada.

La Figura 13 es un diagrama de flujo lógico de un método de ejemplo para controlar una línea de ensamblaje robótico de alimentos por pedido, de acuerdo con una modalidad ilustrada.

La Figura 14 es un diagrama de flujo lógico de un método de ejemplo para controlar el envío y/o la cocción en ruta de los artículos alimenticios ordenados, de acuerdo con una modalidad ilustrada.

La figura 15 es un diagrama de flujo lógico de un método de ejemplo para controlar el envío y/o la cocción en ruta de los artículos alimenticios ordenados, de acuerdo con una modalidad ilustrada.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCIÓN

En la siguiente descripción, ciertos detalles específicos se exponen con el fin de proporcionar una comprensión completa de varias modalidades descritas. Sin embargo, un experto en la técnica relevante reconocerá que las modalidades pueden ponerse en práctica sin uno o más de estos detalles específicos, o con otros métodos, componentes, materiales, etc. En otros casos, ciertas estructuras asociadas con dispositivos de preparación de artículos alimenticios como hornos, Las sartenes y otros dispositivos

similares, los controladores de circuito cerrado utilizados para controlar las condiciones de cocción, las técnicas de preparación de artículos alimenticios, los protocolos de comunicaciones inalámbricas y por cable, la geolocalización y los algoritmos de mapeo de rutas optimizados no se han mostrado ni descrito en detalle para evitar oscurecer innecesariamente las descripciones de las modalidades. En otros casos, ciertas estructuras asociadas con transportadores y/o robots no se han mostrado o descrito en detalle para evitar oscurecer innecesariamente las descripciones de las modalidades.

A menos que el contexto requiera lo contrario, a lo largo de la especificación y las reivindicaciones que siguen, la palabra "comprende" y sus variaciones, tales como, "comprende" y "que comprende" se deben interpretar en un sentido abierto e inclusivo, es decir, “que incluye, pero no limitado a"

La referencia en esta especificación a "una modalidad" o "una modalidad" significa que una característica, estructura o característica particular descrita en relación con la modalidad se incluye en al menos una modalidad. Por lo tanto, las apariencias de las frases "en una modalidad" o "en una modalidad" en varios lugares a lo largo de esta especificación no se refieren necesariamente a la misma modalidad. Además, las características,

estructuras o características particulares pueden combinarse de cualquier manera adecuada en una o más modalidades.

Como se utiliza en esta especificación y en las reivindicaciones adjuntas, las formas singulares "un", "una" y "la/el" incluyen referentes plurales a menos que el contenido indique claramente lo contrario. También se debe tener en cuenta que el término "o" se emplea generalmente en su sentido incluyendo "y/o" a menos que el contenido indique claramente lo contrario.

Los encabezados y el resumen de la descripción que se proporciona aquí son solo para su comodidad y no interpretan el alcance o significado de las modalidades.

Como se usa aquí, los términos "artículo alimenticio" y "producto alimenticio" se refieren a cualquier artículo o producto destinado al consumo humano. Aunque se ilustra y describe aquí en el contexto de la pizza para proporcionar una descripción fácilmente comprensible y fácil de entender de una modalidad ilustrativa, un experto ordinario en artes culinarias y preparación de alimentos apreciará fácilmente la amplia aplicabilidad de los sistemas, métodos y aparatos descritos aquí en cualquier número de artículos alimenticios preparados o productos, que incluyen los artículos o productos alimenticios cocinados y sin cocinar.

Como se usa aquí, los términos "robot" o "robótico"

se refieren a cualquier dispositivo, sistema o combinación de sistemas y dispositivos que incluye al menos un apéndice, generalmente con un extremo de la herramienta de brazo o efector de extremo, donde al menos un apéndice se puede mover de forma selectiva para realizar un trabajo o una operación útil en la preparación de un artículo alimenticio o el empacado de un artículo alimenticio o producto alimenticio. El robot puede controlarse de forma autónoma, por ejemplo, basándose al menos en parte en información de uno o más sensores (por ejemplo, sensores ópticos utilizados con algoritmos de visión de la máquina, codificadores de posición, sensores de temperatura, sensores de humedad o humedad). Alternativamente, uno o más robots pueden ser controlados de forma remota por un operador humano.

Como se usa aquí, el término "unidad de cocción" se refiere a cualquier dispositivo, sistema o combinación de sistemas y dispositivos útiles para cocinar o calentar un producto alimenticio. Aunque dicha preparación puede incluir el calentamiento de los productos alimenticios durante la preparación, dicha preparación también puede incluir la cocción parcial o completa de uno o más productos alimenticios. Adicionalmente, aunque el término "horno" se puede usar indistintamente con el término "unidad de cocción" aquí, dicho uso no debe limitar la aplicabilidad de los sistemas y métodos descritos aquí únicamente a los alimentos

que se pueden preparar en un horno. Por ejemplo, una superficie de sartén caliente, una freidora, un horno de microondas y/o una tostadora pueden considerarse una "unidad de cocción" que se incluye dentro del alcance de los sistemas, métodos y aparatos descritos aquí. Además, la unidad de cocción puede ser capaz de controlar más de la temperatura. Por ejemplo, algunas unidades de cocción pueden controlar la presión y/o la humedad. Además, algunas unidades de cocción pueden controlar el flujo de aire en ellas, por lo que pueden operar en un modo de cocción por convección, si así lo desean, por ejemplo, para disminuir el tiempo de cocción.

Descripción de los entornos del sistema de entrega

La figura 1 muestra un entorno de línea de ensamblaje robótico de alimentos a petición 100 de acuerdo con una modalidad ilustrada. El entorno de la línea de ensamblaje robótico de alimentos a petición 100 incluye una o más líneas de ensamblaje robótico de alimentos a petición 102 (se muestra una). El entorno de la línea de ensamblaje robótico de alimentos por pedido 100 puede incluir uno o más sistemas de control basados en el procesador 104, 106, 108 acoplados comunicativamente para recibir pedidos de artículos alimenticios o productos alimenticios, para generar, mantener y actualizar dinámicamente una cola de pedidos dinámica,

generar instrucciones de ensamblaje, instrucciones de empacado y para controlar la carga y/o el envío de artículos alimenticios o productos alimenticios, y opcionalmente controlar la cocción en ruta de artículos alimenticios o productos alimenticios.

Por ejemplo, el entorno de la línea de ensamblaje robótico de alimentos por pedido 100 puede incluir uno o más sistemas de control de computadora de servidor de interfaz de usuario de pedido 104 para, por ejemplo, recibir pedidos de dispositivos basados en procesadores del consumidor o cliente, por ejemplo, una computadora de escritorio, computadora portátil o agenda electrónica 110a, el teléfono inteligente 110b o la computadora tableta 110c (dispositivo basado en el procesador del consumidor o cliente 110 colectivamente). El uno o más sistemas de control de computadora de servidor de interfaz de usuario de pedido 104 pueden incluir uno o más circuitos de hardware, por ejemplo uno o más procesadores 112a y/o medios de almacenamiento no transitorios asociados, por ejemplo, memoria (por ejemplo, FLASH, RAM, ROM) 114a y/o medios giratorios (por ejemplo, medios magnéticos giratorios, medios ópticos giratorios) 116a que almacenan al menos una de las instrucciones o datos ejecutables por el procesador. El uno o más sistemas de control de computadora de servidor de interfaz de usuario de pedido 104 están acoplados comunicativamente al dispositivo

basado en el procesador del consumidor o cliente 110, por ejemplo a través de uno o más canales de comunicación, por ejemplo uno o más canales de comunicación de red no propietarios como una red de área amplia (WAN) tal como las redes de comunicaciones de proveedores de Internet y/o celulares, que incluyen las redes de voz, datos y servicio de mensajes cortos (SMS) o canales 118.

El uno o más sistemas de control de computadora de servidor interfaz de usuario de pedido 104 pueden proporcionar o implementar una interfaz basada en la web que permite a un consumidor o cliente pedir artículos alimenticios. La interfaz basada en la Web puede, por ejemplo, proporcionar un número de iconos seleccionables por el usuario que se corresponden con los respectivos de una serie de artículos alimenticios definidos, por ejemplo, varias pizzas con combinaciones respectivas de cubiertas. Alternativa o adicionalmente, la interfaz basada en la Web puede, por ejemplo, proporcionar una serie de iconos seleccionables por el usuario que corresponden a los respectivos de un número de artículos alimenticios específicos, por ejemplo, varias cubiertas para pizza, permitiendo al consumidor o al cliente diseñar de forma personalizada el artículo alimenticio deseado.

También, por ejemplo, el entorno de la línea de ensamblaje robótico de alimentos por pedido 100 puede incluir

uno o más, sistemas de control de ensamblaje de pedidos 106 para someter o controlar la línea de ensamblaje robótico de alimentos a petición 102. El uno o más sistemas de control de ensamblaje de pedidos 106 puede incluir uno o más circuitos de hardware, por ejemplo, uno o más procesadores 112b y/o medios de almacenamiento no transitorios asociados, por ejemplo, memoria (por ejemplo, FLASH, RAM, ROM) 114b y/o medios giratorios (por ejemplo, medios magnéticos giratorios, medios ópticos giratorios) 116b que almacena al menos uno de instrucciones o datos ejecutables por el procesador. El uno o más sistemas de control de ensamblaje de pedido 106 se acopla comunicativamente a los sistemas de control de computadora de servidor interfaz de usuario de pedido 104 y se acopla comunicativamente a la(s) línea(s) de ensamblaje robóticos de alimentos por pedido, por ejemplo a través de uno o más canales de comunicación, por ejemplo un canal de comunicaciones de red como una red de área local (LAN) propietaria o una red de área extensa (WAN) propietaria, como una o más intranets u otras redes 120.

También, por ejemplo, el entorno de la línea de ensamblaje robótico de alimentos por pedido 100 puede incluir uno o más, el envío de pedidos y los sistemas de control de cocción en ruta 108 para controlar el envío y la cocción en ruta de los artículos alimenticios. El uno o más sistemas de control de envío de pedidos y de cocción en ruta 108 pueden

incluir uno o más circuitos de hardware, por ejemplo, uno o más procesadores 112c y/o medios de almacenamiento no transitorios asociados, por ejemplo, memoria (por ejemplo, FLASH, RAM, ROM) 114c y/o medios giratorios (por ejemplo, medios magnéticos giratorios, medios ópticos giratorios) 116c que almacenan al menos unas instrucciones o datos ejecutables por el procesador. El uno o más sistemas de control de cocción de envío de pedidos y de cocción en ruta 108 están acoplados comunicativamente a los sistemas de control de computadora de servidor de interfaz de usuario de pedido 104, los sistemas de control de ensamblaje de pedido 106 y/o diversos vehículos de entrega y unidades de cocción asociadas de los vehículos de entrega. Algunas comunicaciones pueden emplear uno o más canales de comunicaciones de propiedad, por ejemplo, un canal de comunicaciones de red de propiedad, tal como una red de área local (LAN) de propiedad o una red de área amplia (WAN) de propiedad, tal como una o más redes internas u otras redes 120. Por ejemplo, las comunicaciones entre el envío de pedidos y los sistemas de control de cocción en ruta 108 y los sistemas de control de computadora de servidor de interfaz de usuario de pedido 104 o los sistemas de control de ensamblaje de pedido 106 pueden ocurrir a través de uno o más canales de comunicaciones propietarios. Algunas comunicaciones pueden emplear uno o más canales de comunicación no propietarios, por ejemplo, uno o

más canales de comunicación de red no propietarios como una red de área amplia (WAN) tal como Internet y/o redes de comunicaciones de proveedores celulares, incluyendo voz, redes de servicio de mensajes cortos y datos (SMS) o canales 118. Por ejemplo, las comunicaciones entre el envío de pedidos y los sistemas de control de cocción en ruta 108 y los vehículos o unidades de cocción de los vehículos pueden ocurrir a través de uno o más canales de comunicaciones no propietarios, por ejemplo, un sistema de red de comunicaciones celulares.

La línea de ensamblaje robótico de alimentos por pedido 102 puede incluir uno o más transportadores de ensamblaje 122a, 122b (colectivamente 122) y/o una o más estaciones de trabajo 124a-124j (colectivamente 124) en los cuales se ensamblan los artículos alimenticios o productos alimenticios. Los transportadores de ensamblaje 122 funcionan para mover un artículo alimenticio o producto alimenticio que se ensambla más allá de varias estaciones de trabajo 124 y el equipo asociado. Los transportadores de ensamblaje 122 pueden tomar la forma de cintas transportadoras, parrillas transportadoras o rejillas o cadenas transportadoras, típicamente con una cinta sin fin, rejilla o cadena que se acciona en una trayectoria circular cerrada por uno o más motores (por ejemplo, motor eléctrico, motor paso a paso eléctrico) a través de una transmisión (por ejemplo,

engranajes, rodillos de tracción).

La línea de ensamblaje robótico de alimentos por pedido 102 puede incluir uno o más robots 140, 154a, 154b, 156a, 156b (Figura 1), operables para ensamblar artículos alimenticios o productos alimenticios por pedido (es decir, en respuesta por pedidos recibidos de artículos alimenticios o pedidos autogenerados de artículos alimenticios). Los robots 126 pueden estar asociados con una o más estaciones de trabajo 124, por ejemplo, un robot por estación de trabajo. En algunas implementaciones, una o más estaciones de trabajo 124 pueden no tener un robot asociado 126, y pueden tener alguna otra pieza de equipo asociado (por ejemplo, dispensador de salsa, horno) y/o incluso un humano presente para realizar ciertas operaciones.

El ejemplo de la línea de ensamblaje de artículos alimenticios robotizados por pedido 102 ilustrado en las Figuras 1, 2A y 2B se analiza ahora en términos de un flujo de trabajo ejemplar, aunque un experto en la técnica reconocerá que cualquier aplicación dada (por ejemplo, tipo de artículo alimenticio) puede requerir equipo adicional, puede eliminar u omitir algunos equipos y/o puede organizar el equipo en un orden, secuencia o flujo de trabajo diferente.

El uno o más sistemas de control de computadora de servidor de interfaz de usuario de pedido 104 reciben pedidos

de artículos alimenticios de dispositivos basados en procesadores de consumidores o clientes. La orden especifica cada artículo alimenticio por un identificador y/o por una lista de ingredientes (por ejemplo, ingredientes). El pedido también especifica un destino de entrega, por ejemplo, utilizando una dirección de calle y/o coordenadas geográficas. El pedido también especifica un cliente o consumidor por nombre u otro identificador. El pedido puede identificar aún más el momento en que se realizó el pedido.

Los sistemas de control de computadora de servidor de interfaz de usuario por pedido 104 comunican los pedidos de artículos alimenticios a uno o más sistemas de control de ensamblaje por pedido 106. El sistema o sistemas de control de ensamblaje por pedido 106 genera una secuencia de pedidos y genera instrucciones de control para ensamblar los artículos alimenticios para Las diversas órdenes. Los sistemas de control de ensamblaje por pedidos 106 pueden proporcionar instrucciones a los diversos componentes (por ejemplo, transportadores, robots, aparatos tales como hornos y/o pantallas de visualización y/o altavoces de auriculares usados por humanos) para provocar el ensamblaje de los diversos artículos alimenticios en un pedido o secuencia deseada de acuerdo con un flujo de trabajo.

La línea de ensamblaje robótico de alimentos por pedido 102 puede incluir un primer o principal transportador

de ensamblaje 122a. El primer o principal transportador de ensamblaje 122a puede transportar o transitar un artículo alimenticio parcialmente ensamblado 202e-202e (Figura 2A, colectivamente 202) más allá de varias estaciones de trabajo 124a-124d, en las cuales el artículo alimenticio 202 se ensambla en varios actos u operaciones. Como se ilustra en la Figura 2, el primer o principal transportador de ensamblaje 122a puede, por ejemplo, tomar la forma de una cinta transportadora de grado alimenticio 204a que se desplaza sobre varios ejes o rodillos 206a accionados por uno o más motores 208a a través de una o más ruedas de engranajes o dientes 210a. En el ejemplo de pizza, el primer o principal transportador de ensamblaje 122a puede transportar inicialmente una ronda de masa o aplanar la masa 202a (Figura 2A) ya sea automática o manualmente cargada en el primer o primario transportador de ensamblado (122a).

En algunos casos, la línea de ensamblaje robótico de alimentos por pedido 102 puede incluir dos o más transportadores de ensamblaje primario o principal en paralelo, un transportador de ensamblaje primario o principal en el interior 122a-1, y un transportador de ensamblaje primario o principal en el exterior 122a-2. Las estaciones de trabajo y uno o más robots 140, 154a, 154b, 156a, 156b (Figura 1) pueden funcionar para ensamblar artículos alimenticios o productos alimenticios por pedido en uno o en

todos los dos o más transportadores de ensamblaje primario principal o paralelo 122a-1, 122a-2. En algunos casos, al menos uno de los dos o más transportadores de ensamblaje primero o primario paralelo (por ejemplo, el transportador de ensamblaje primero o primario interior 122a-1) puede colocarse y ubicarse para proporcionar acceso a un operador humano para colocar salsa, queso u otros ingredientes sobre la masa aplanada 202a u otro artículo alimenticio que se transporta por el interior de un transportador de ensamblaje primero o primario 122a-1. El operador humano puede colocar la salsa, el queso y/u otras cubiertas, por ejemplo, cuando el robot o robots asociados 140, 154a, 154b, 156a y/o 156b no está funcionando. Las pizzas u otros artículos alimenticios que no requieran la salsa, el queso y/u otra cubierta del robot asociado que no funciona 140, 154a, 154b, 156a y/o 156b pueden continuar por ser ensamblado en el otro, transportador de ensamblaje primerio o primario exterior 122a-2.

Uno o más sensores o dispositivos de imagen 123 pueden ubicarse a lo largo del borde del primer o primario transportador de ensamblaje 122a en la ubicación en la que se carga la ronda de masa o la masa aplanada 202a. El uno o más sensores o dispositivos de imagen 123 pueden incluir: codificadores de posición mecánicos o codificadores de posición ópticos, tales como codificadores giratorios, pares de receptores ópticos y receptores que pasan un haz de luz

(por ejemplo, luz infrarroja) a través de un transportador, comúnmente denominado como un "ojo eléctrico”, detectores de posición ultrasónicos, cámaras digitales, sensores de efecto Hall, células de carga, sensores de proximidad de radiación magnética o electromagnética (por ejemplo, luz infrarroja), cámaras de video, etc.

Dichos sensores o dispositivos de imagen 123 pueden colocarse al principio del transportador de ensamblaje primario 122a. En algunos casos, los sensores o dispositivos de imagen 123 pueden usarse para detectar si la ronda de masa o la masa aplanada 202a se cargó correctamente en el transportador de ensamblaje primario 122a, por ejemplo, aproximadamente hacia el centro del ancho del transportador de ensamblaje primario 122a. Por ejemplo, se pueden usar pares de emisor y receptor óptico para detectar la ubicación de la masa redonda o aplanada 202a. En algunas implementaciones, el color del transportador de ensamblaje primario 122a puede basarse en el color del emisor que se usa para detectar la ubicación de la masa redonda o aplanada 202a. Así, por ejemplo, el transportador de ensamblaje primario 122a puede ser de color rojo o azul para facilitar las capacidades de detección de un láser que emite luz roja. La intensidad de la luz emitida por el emisor puede variar a medida que la masa aplanada se procesa a lo largo del transportador de ensamblaje primario 122a. Por ejemplo, la

intensidad del emisor puede aumentar cuando se coloca una masa aplanada 202a en el transportador de ensamblaje primario 122a, y la intensidad del emisor puede disminuir cuando se confirma que la masa aplanada 202a está situada correctamente en el transportador de ensamblaje primario 122a. En algunos casos, el generador de imagen 123 ubicado al principio del transportador de ensamblaje primario 122a puede identificar una forma para un artículo alimenticio en particular (por ejemplo, pizza completa, media pizza, rebanada de pizza, calzone, etc.). En tales casos, la línea de ensamblaje robótico de alimentos por pedido 102 puede procesar y ensamblar artículos alimenticios de diferentes tamaños y formas. El generador de imagen 123 se puede usar para identificar la ubicación y orientación de cada artículo alimenticio cuando se coloca en el transportador de ensamblaje primario 122a para que la salsa, el queso y otras cubiertas se puedan colocar correctamente sobre el artículo alimenticio a medida que transita por la línea de ensamblaje robótico de alimentos 102.

La línea de ensamblaje robótico de alimentos por pedido 102 puede incluir uno o más dispensadores de salsa 130a, 130b (dos mostrados en la Figura 1, uno mostrado en la Figura 2A para mejorar la claridad del dibujo, colectivamente 130), por ejemplo, posicionados en una primera estación de trabajo 124a a lo largo de la línea de ensamblaje robótico de

alimentos por pedido 102. Como se ilustra mejor en la Figura 3A, los dispensadores de salsa 130 incluyen un reservorio 302 para retener la salsa, una boquilla 304 para dispensar una cantidad de salsa 135 (Figura 2A) y al menos una válvula 306 que es controlada por señales de control a través de un accionador (por ejemplo, solenoide, motor eléctrico) 308 para dispensar selectivamente la salsa 135 desde el reservorio 302 a través de la boquilla 304. El reservorio 302 puede incluir opcionalmente una paleta, agitador u otro mecanismo de agitación para agitar la salsa almacenada en el reservorio 302 para evitar que los ingredientes de la salsa se separen o sedimenten. El reservorio 302 puede incluir uno o más sensores que proporcionan mediciones relacionadas con la cantidad de salsa restante en un reservorio 302. Dichas mediciones se pueden usar para identificar cuándo la cantidad de salsa en el reservorio se está amanchando y debe rellenarse. En algunas implementaciones, el llenado del reservorio 302 con salsa se puede realizar automáticamente sin la intervención del operador desde uno o más contenedores de contención de salsa ubicados en otro lugar en el entorno de la línea de ensamblaje robótico de alimentos por pedido 100 que se acoplan de manera fluida a los reservorios 302.

El dispensador de salsa 130 puede incluir opcionalmente un brazo movible 310 soportado por una base 312, lo que permite colocar la boquilla 304 (Figura 3A) sobre

el primer o primario transportador de ensamblaje 122a (Figura 2A). El dispensador de salsa 130 puede tener múltiples boquillas diferentes 304 que dispensan salsa en diferentes patrones. Dichos patrones pueden basarse, por ejemplo, en el tamaño de la pizza u otro artículo alimenticio que se saltee. Los artículos alimenticios relativamente más pequeños, tal como las pizzas personales, pueden ser una salsa con una boquilla 304 que crea un patrón en forma de estrella, mientras que los artículos alimenticios relativamente más grandes, tal como las pizzas grandes o de gran tamaño, se pueden saltear con una boquilla 304 que crea un patrón en espiral. El dispensador de salsa 130 puede dispensar un volumen definido de salsa para cada artículo alimenticio o tamaño de artículo alimenticio que se saltee. En algunas implementaciones, puede haber un dispensador de salsa 130 para cada una o más salsas. En el ejemplo de ensamblaje de pizza, puede haber un dispensador de salsa 130a (Figura 1) que dispensa selectivamente una salsa de tomate, un dispensador de salsa 130b (Figura 1) que dispensa selectivamente una salsa blanca (por ejemplo, bechamel), un dispensador de salsa 130c (Figura 1) que los dispensadores de una salsa verde (por ejemplo, pesto de albahaca).

La línea de ensamblaje robótico de alimentos por pedido 102 puede incluir uno o más robots esparcidores de salsa 140 y uno o más sensores de imágenes (por ejemplo,

cámaras) 142 con fuentes de luz adecuadas 144 para capturar imágenes de la masa aplanada con salsa 202b (Figura 2A) para su uso para controlar el(los) robot(s) esparcidor(es) de salsa 140. El(los) robot(s) esparcidor(es) de salsa 140 pueden colocarse en una segunda estación de trabajo 124b a lo largo de la línea de ensamblaje de alimento robótico por pedido 102. El(los) robot(s) esparcidor(es) de salsa 140 pueden estar alojados en una jaula o cubículo 146 para evitar que las salpicaduras de salsa contaminen otros equipos. La jaula o el cubículo 146 pueden ser de acero inoxidable u otro material fácilmente desinfectado, y pueden tener ventanas claras o transparentes 148 (solo una de las que se mencionan).

El uno o más generadores de imágenes 142 se pueden usar para realizar un control de calidad para hacer la masa aplanada y/o para esparcir la salsa por uno o más robots esparcidores de salsa 140. En algunas implementaciones, el uno o más generadores de imagen 142 se pueden programar para diferenciar entre los casos de masa aplanada sin salsa y casos de masa aplanada con salsa. El uno o más generadores de imágenes 142 también pueden programarse para detectar la forma de la masa aplanada y/o el patrón de la salsa distribuida sobre la masa aplanada de las imágenes capturadas, y comparar la forma y/o patrón detectados con un conjunto de formas, patrones u otros criterios aceptables.

Tales criterios para la forma de la masa aplanada pueden incluir, por ejemplo, el diámetro aproximado de la masa aplanada y la desviación de la masa aplanada con respecto a una forma circular. Dichos criterios para la cubierta de la salsa pueden incluir, por ejemplo, la cantidad o el porcentaje de la masa aplanada cubierta por la salsa, la proximidad de la salsa al borde exterior de la masa aplanada y/o la forma del anillo de corteza entre el borde exterior de la salsa y el borde exterior de la masa aplanada. Si el generador de imágenes 142 detecta una masa aplanada o un patrón de salsa defectuoso, puede transmitir una alerta al sistema de control 104, lo que puede hacer que se rechace el producto defectuoso y se cree una nueva instancia. Dichos generadores de imágenes 142 pueden capturar y procesar imágenes en blanco y negro en algunos casos (por ejemplo, determinar si una masa aplanada tiene salsa) o pueden capturar imágenes en color. En algunas implementaciones, el transportador de ensamblaje primario 122a puede tener un color específico para crear un mejor contraste con la masa aplanada y/o la salsa. Por ejemplo, el transportador de ensamblaje primario 122a puede ser de color azul para crear un mejor contraste con la masa aplanada y/o salsa para el generador de imágenes 142.

Como se describe con más detalle a continuación, el robot esparcidor de salsa 140 incluye uno o más apéndices o

brazos 150, y un efector de extremo de esparcidor de salsa o herramienta de extremo de brazo 152. Los apéndices o brazos 150 y un efector de extremo de esparcidor de salsa o extremo de herramienta de brazo 152 son operables para esparcir la salsa alrededor de la masa aplanada. Se emplean diversas técnicas de visión artificial (por ejemplo, análisis de manchas) para detectar la posición y la forma de la masa y/o para detectar la posición y la forma de la salsa en la masa 202b (Figura 2A). Uno o más procesadores generan señales de control basadas en las imágenes para hacer que los apéndices o los brazos 150 se muevan en patrones definidos (por ejemplo, patrones en espiral) para hacer que el efector del extremo del esparcidor de salsa o el extremo de la herramienta del brazo 152 extiendan la salsa uniformemente sobre el aplanamiento redondo de la masa mientras deja un borde suficiente cerca del perímetro de la masa aplanada sin salsa 202c (Figura 2A). El efector del extremo del esparcidor de la salsa o el extremo de la herramienta del brazo 152 puede rotar o girar mientras que los apéndices o los brazos 150 se mueven en patrones definidos, para replicar la aplicación manual de la salsa para aplanar la masa.

La línea de ensamblaje robótico de alimentos por pedido 102 puede incluir uno o más robots de aplicación de queso 154a, 154b (dos mostrados en la Figura 1, uno mostrado en la Figura 2A, colectivamente 154) para recuperar y

dispensar queso de la masa con salsa 202d (Figura 2A). El(los) robot(s) de aplicación de queso 154 se pueden ubicar en una tercera estación de trabajo 124c. En el ejemplo de ensamblaje de pizza, uno o más robots de aplicación de queso 154 pueden recuperar el queso y dispensar el queso en la masa aplanada y en salsa. Los robots de aplicación de queso 154 pueden recuperar el queso de uno o más depósitos de queso 212. Por ejemplo, puede haber un robot de aplicación de queso 154 para cada uno de uno o más quesos. Alternativamente, un robot de aplicación de queso 154 puede recuperar y dispensar más de un tipo de queso, el robot de aplicación de queso 154 operable para seleccionar una cantidad de queso de cualquiera de una pluralidad de queso en los depósitos de queso 212. En el ejemplo de ensamblaje de pizza, puede haber un robot de aplicación de queso 154a (Figura 1) que dispensa selectivamente un queso mozzarella y un robot de aplicación de queso 154b (Figura 1) que dispensa selectivamente un queso de cabra. Los robots de aplicación de queso 154 pueden tener varios efectores de extremo o extremo de herramientas de brazo diseñadas para recuperar varios quesos. Por ejemplo, algunos efectores de extremo o extremo de herramientas de brazo pueden incluir dígitos opuestos, mientras que otros toman la forma de una cuchara o cucharón, y otros un rastrillo o tenedor con dientes, o incluso otros una forma de cuchara o cuchillo de queso. El robot de aplicación de queso

154 puede estar cubierto por una cubierta superior ubicada verticalmente sobre parte o la totalidad del robot de aplicación de queso 154 y/o el uno o más depósitos de queso 212. En algunas aplicaciones, la cubierta superior puede estar ubicada sobre el brazo superior del robot de aplicación de queso 154 y/o el uno o más depósitos de queso 212.

La línea de ensamblaje robótico de alimentos por pedido 102 puede incluir uno o más robots de aplicación de cubiertas 156a, 156b (dos mostrados en la Figura 1, uno mostrado en la Figura 2A, colectivamente 156) para proporcionar cubiertas. En un ejemplo que involucra pizza, uno o más robots de aplicación de cubiertas 156 pueden recuperar cubiertas de carne y/o que no sean de carne y dispensar las cubiertas en la masa aplanada, en salsa y con queso 202e. Los robots de aplicación de cubiertas 156 pueden recuperar cubiertas de uno o más depósitos de cubiertas 214. Por ejemplo, puede haber un robot de aplicación de cubiertas respectivas 156a, 156b para cada una de una o más cubiertas. Alternativamente, o adicionalmente, un robot de aplicación de cubiertas 156 puede recuperar y dispensar más de un tipo de cubiertas. En el ejemplo de ensamblaje de pizza, puede haber un robot de aplicación de cubiertas 156a que recupera y dispensa selectivamente cubiertas de carne (por ejemplo, pepperoni, salchicha, tocino canadiense) y un robot de aplicación de ingredientes 156b que dispensa de forma

selectiva cubiertas sin carne (por ejemplo, hongos, aceitunas, pimientos picantes). Los robots de aplicación de cubiertas 156 pueden tener varios efectores de extremo o herramientas de extremo de brazo diseñadas para recuperar diversas cubiertas. Por ejemplo, algunos efectores de extremo o herramientas de extremo de brazo pueden incluir dígitos opuestos, mientras que otros toman la forma de una cuchara o cucharón, y otros un rastrillo o tenedor con dientes. En algunos casos, el efector de extremo puede incluir una herramienta de succión que puede ser capaz de recoger y colocar artículos grandes. En algunos casos, el robot de aplicación de cubiertas 156 puede incluir múltiples efectores de extremo o extremo de herramientas de brazo. El uso de múltiples efectores de extremo o extremo de herramientas de brazo puede facilitar la cubierta de ingredientes. El robot de aplicación de cubiertas 156 puede estar cubierto por una cubierta superior ubicada verticalmente sobre algunos o todos los robots de aplicación de cubiertas 156 y/o el uno o más depósitos de cubiertas 214. En algunas aplicaciones, la tapa superior puede ubicarse sobre el brazo del robot de aplicación de cubiertas 156 y/o uno o más depósitos de cubiertas 214.

La línea de ensamblaje robótico de alimentos por pedido 102 puede incluir uno o más generadores de imágenes (por ejemplo, cámaras) 142 con fuentes de luz adecuadas 144

próximas a uno o ambos robots de aplicación de queso 154 y los robots de aplicación de cubiertas 156 para capturar imágenes de artículos alimenticios, tal como las pizzas, que han sido procesadas con estas cubiertas. Las imágenes capturadas se pueden usar con fines de control de calidad, por ejemplo, para garantizar que los robots de aplicación de queso 154 y/o los robots de aplicación de cubiertas 156 cubran suficientemente la masa con salsa 202d con las cubiertas solicitadas.

La Figura 2B muestra un contenedor dispensador 155 que puede tener varios extremos de dispensación diferentes para dispensar diversas cubiertas (cuatro mostrados en las Figuras 2J-2M). En algunas implementaciones, uno o ambos robots de aplicación de queso 154 y los robots de aplicación de cubiertas 156 pueden incluir uno de una pluralidad de contenedores de dispensación 155 con uno o más extremos de dispensación. Cada uno de los contenedores de dispensación 155 puede tener una cara superior 155a que está acoplada físicamente al robot de aplicación de queso 154 o al robot de aplicación de cubiertas 156, y una cara inferior 155b a la que se une un extremo de dispensación. La cara superior 155a y la cara inferior 155b pueden estar separadas por una distancia a través de la cual se extiende una o más paredes laterales 155c. Las paredes laterales 155c pueden ser sustancialmente perpendiculares a una o ambas de la cara

superior 155a y la cara inferior 155b. Una sección transversal de las paredes laterales 155c forma un interior para el contenedor dispensador 155 que puede ser de varias formas (por ejemplo, circular, elíptica, cuadrada, rectangular, etc.). El tamaño, la forma y/o las dimensiones del interior del contenedor dispensador 155 pueden basarse en el tipo de cubierta que se dispensará. Los extremos de dispensación pueden ser desmontables del contenedor dispensador 155. Los extremos de dispensación pueden limpiarse e intercambiarse, de manera que se puede usar un único contenedor dispensador 155 para dispensar varios ingredientes diferentes.

Las figuras 2J, 2K, 2L y 2M muestran diferentes tipos de extremos de dispensación que se pueden seleccionar según el tipo de artículo o la cubierta que se dispensará. Por ejemplo, la Figura 2J muestra un accesorio de rejilla 157a que se puede usar, por ejemplo, para rallar varios tipos de quesos duros (por ejemplo, queso parmesano, queso Romano, etc.) u otros artículos principales (por ejemplo, ajo, huevos duros, chocolate, etc.). El accesorio de rejilla 157a se puede acoplar físicamente a un motor que hace que el accesorio de rejilla 157a se mueva lateralmente a través de la cara inferior 155b del contenedor dispensador 155, rallando así el queso u otro artículo de cubierta para proporcionar la cubierta.

La Figura 2K muestra un extremo dispensador que incorpora una boquilla 157b que se puede usar para dispensar artículos de cubierta semisólidos, viscosos o fluidos, tal como, por ejemplo, queso de cabra, brie, mantequilla de maní, queso crema, etc. El tamaño de abertura de la boquilla se puede seleccionar en función del tipo de artículo de cubierta que se dispensará. Por ejemplo, la abertura para que una boquilla 157b dispense mantequilla de maní puede ser relativamente más pequeña que la abertura para que una boquilla 157b dispense queso de cabra.

La Figura 2L muestra un extremo dispensador que incorpora una cuchilla giratoria 157c, tal como una cuchilla utilizada en un procesador de alimentos. La cuchilla giratoria 157c puede girar dentro de un plano definido por la cara inferior 155b del contenedor dispensador 155. La cuchilla giratoria 157c puede tener uno o más bordes de cuchilla que se extienden radialmente hacia fuera desde el centro de la cuchilla giratoria 157c hacia los bordes exteriores. Los bordes de la cuchilla pueden ser rectos o los bordes de la cuchilla pueden estar curvados. La cuchilla giratoria 157c se puede usar, por ejemplo, para proporcionar frutas o verduras frescas cortadas, tales como tomates, cebollas y zanahorias en rodajas u otros artículos, tales como rebanadas de queso mozzarella, como ingredientes.

La Figura 2M muestra un extremo de dispensación que

incorpora un rebanador lineal 157d, como una máquina rebanadora utilizada para rebanar carnes. La rebanadora lineal 157d incluye un borde de la cuchilla que puede extenderse transversalmente a lo largo o ancho de la rebanadora lineal 157d a lo largo de la cara inferior 155b del contenedor dispensador 155. El borde de la cuchilla se desplaza a lo largo de la cara inferior 155b del contenedor dispensador 155 en una dirección perpendicular a la dirección en la que se extiende el borde de la cuchilla. En algunas implementaciones, el borde de la cuchilla puede estar dispuesto en un ángulo con respecto a la longitud o anchura del rebanador lineal 157d. El borde de la cuchilla puede además estar ligeramente rebajado en la cara inferior 155b del recipiente dispensador 155 para formar un espacio entre el borde de la cuchilla y la cara inferior 155b del contenedor dispensador tal que el producto alimenticio procesado puede ser expulsado de la ranura como el borde de la cuchilla se desplaza a través de la cara inferior 155b. Tal rebanadora lineal 157d puede usarse, por ejemplo, para rebanar varios tipos de carnes, tal como salami o jamón, o para rebanar otros productos principales, tal como frutas, verduras, etc.

Cada uno de los extremos de dispensación 157a-157d, y cualquier otro extremo de dispensación, pueden retirarse de manera desmontable de los robots de aplicación de queso 154

y/o los robots de aplicación de cubiertas 156. Tal extracción puede permitir la limpieza de los extremos de dispensación 157a-157d. En algunas implementaciones, los robots de aplicación de queso 154 y/o los robots de aplicación de cubiertas 156 pueden eliminar automáticamente un extremo de dispensación 157a-157d (por ejemplo, para limpiar después de un cierto número de usos) y reemplazar el extremo de dispensación eliminado 157a-157d con un tipo diferente o idéntico de extremo de dispensación 157a-157d. El extremo dispensador eliminado 157a-157d puede colocarse dentro de un aparato para limpieza, como un fregadero o reservorio que contiene un agente de limpieza, o un lavavajillas industrial. En algunas implementaciones, los contenedores dispensadores 155 pueden retirarse de manera separable de los robots de aplicación de queso 154 y/o los robots de aplicación de cubiertas 156, tales como, por ejemplo, para la limpieza.

El contenedor dispensador 155 y el extremo de dispensación unido 157a-157d se pueden mover con relación al artículo alimenticio en el transportador de ensamblaje 122 para disponer la cubierta en un patrón deseado. Por ejemplo, cuando se utiliza una cuchilla giratoria 157c para dispensar el pepperoni recién cortado en una pizza que se mueve a lo largo del transportador de ensamblaje 122, el contenedor dispensador 155 se puede mover con relación a la pizza para colocar el pepperoni en un patrón triangular. En algunas

implementaciones, un contenedor dispensador 155 puede dispensar una cubierta sobre un artículo alimenticio que se mueve a lo largo del transportador de ensamblaje 122, y un robot de aplicación de cubiertas 156 con varios efectores de extremo o extremo de las herramientas de brazo (por ejemplo, extremo de las herramientas de brazo que incluyen dígitos opuestos) se puede utilizar para organizar las cubiertas en un patrón deseado.

El artículo de cubierta que se utilizará para la cubierta puede estar contenido dentro del interior del contenedor dispensador 155 y se le puede aplicar una fuerza en la dirección de la cara inferior 155b del contenedor dispensador 155 hacia el accesorio, por ejemplo, extremos de dispensación 157a 157d. Por ejemplo, el contenedor dispensador 155 puede incluir un émbolo 155f que está situado relativamente hacia la cara superior 155a del contenedor dispensador 155 en comparación con el artículo de cubierta a procesar. Se puede usar un émbolo 155f para, por ejemplo, dispensar un queso blando (por ejemplo, queso de cabra) o una sustancia viscosa similar. El émbolo 155f puede tener una superficie plana dispuesta para ser perpendicular a las paredes laterales 155c del contenedor dispensador 155, y está dimensionado y configurado para encajar sustancialmente al ras dentro de las paredes interiores del contenedor dispensador 155. En algunas implementaciones, el émbolo 155f

puede formar un sello con la superficie interior del contenedor dispensador 155, evitando así que el artículo de cubierta se escape y ensucie la superficie superior del émbolo 155f. El émbolo 155f se puede acoplar a un componente neumático o resorte 155g que ejerce una fuerza sobre el émbolo 155f hacia la superficie inferior 155b, haciendo que el émbolo 155f aplique una fuerza en la misma dirección sobre el artículo de cubierta sostenido dentro del contenedor dispensador 155. El émbolo 155f, el motor/pistón y cualquier otro componente que se utilice por el contenedor dispensador 155 y/o los extremos de dispensación 157a-157d para proporcionar la cubierta se pueden accionar mediante una señal recibida del sistema de control 104. El émbolo 155f y el contenedor dispensador 155 puede formar un pistón y un cilindro, con el pistón movible con respecto al cilindro para impulsar el contenido del cilindro.

El contenedor dispensador 155 puede incluir uno o más sensores que proporcionan mediciones relacionadas con la cantidad de artículo de cubierta restante en un contenedor dispensador 155. Tales mediciones pueden usarse para identificar cuándo se está amanchando el artículo de cubierta que se procesará para proporcionar la cubierta. Por ejemplo, los sensores de ubicación 155d pueden ubicarse dentro de la superficie interior del contenedor dispensador 155 y pueden usarse para identificar el nivel del émbolo 155f. Dichos

sensores de ubicación 155d pueden incluir línea de sensores de visión que incluyen una fuente de luz que se dirige a través del interior del contenedor dispensador 155 hacia un transductor de sensor de luz, que se puede usar para indicar cuándo el camino de la fuente de luz al transductor de sensor de luz está bloqueado. Dicho sensor de ubicación 155d puede incluir una pluralidad de contactos eléctricos ubicados dentro de la superficie interior de las paredes laterales que resultan en una señal alta o baja cuando los contactos eléctricos están acoplados eléctricamente al émbolo 155f.

En algunas implementaciones, la cantidad del artículo de cubierta que se mantiene dentro del contenedor dispensador 155 se puede determinar midiendo el peso del artículo de cubierta utilizando un sensor de peso 155e, por ejemplo, una o más celdas de carga. Por ejemplo, el artículo de cubierta puede estar contenido en un inserto suspendido dentro del interior del contenedor dispensador 155, de manera que el peso combinado del inserto y el artículo de cubierta se pueden medir con el sensor de peso 155e, tal como una báscula automática. El peso del artículo de cubierta contenido puede determinarse restando un peso conocido del inserto.

El sistema de control 104 puede incluir uno o más valores de umbral para cada uno de los contenedores dispensadores 155 para identificar cuándo se debe reponer el

artículo de cubierta contenido o cuando se debe rellenar el contenedor dispensador 155. El sistema de control 104 puede estar acoplado eléctrica y comunicativamente para recibir señales de uno o más sensores de ubicación 155d y/o sensores de peso 155e que son representativos de la ubicación del émbolo 155f y/o el peso del artículo de cubierta restante a usarse como la cubierta. El sistema de control 104 puede usar las señales recibidas para determinar un valor para la ubicación del émbolo y/o el peso del artículo de cubierta, y comparar este valor determinado con el valor de umbral. En algunas implementaciones, el sistema de control 104 puede modificar el valor de umbral basándose en los pedidos recibidos y/o esperados. Así, por ejemplo, el valor de umbral para volver a cargar pepperoni puede aumentarse, lo que hace que el pepperoni se vuelva a cargar más regularmente, si el sistema de control 104 recibe un número inesperadamente alto de pedidos de pizzas que contienen pepperoni. El sistema de control 104 puede hacer que se active una alarma cuando se alcanza o pasa el valor umbral. En algunas implementaciones, el sistema de control 104 puede hacer que el elemento de relleno se vuelva a cargar automáticamente cuando se alcanza o pasa el valor umbral, tal como, por ejemplo, separando la corriente, vaciando el contenedor dispensador 155 y conectando un nuevo contenedor dispensador completo 155, o retirando el inserto actual y colocando un nuevo inserto en

el interior del contenedor dispensador 155. En algunas implementaciones, el contenedor dispensador 155 se puede volver a cargar a mano, como por ejemplo vertiendo salsa adicional u otros artículos de cubierta en una abertura en la parte superior del contenedor dispensador 155.

En algunas implementaciones, el sistema de control 104 puede usar determinaciones predictivas y/o aprendizaje automático para calcular tiempos para rellenar o reponer un contenedor dispensador 155. Tales determinaciones predictivas y/o aprendizaje automático pueden basar sus cálculos para rellenar o reponer para un artículo particular de cubierta en la velocidad a la que se utilizan esos artículos de cubierta particulares. El sistema de control 104 puede programar recargas frecuentes y/o reabastecimientos para los artículos de cubierta que se están utilizando actualmente a una "velocidad" alta. Además, o como alternativa, el sistema de control 104 puede usar el aprendizaje automático para determinar los tiempos para rellenar o reponer un artículo de cubierta particular basado en el uso pasado del artículo de cubierta. Por ejemplo, el sistema de control 104 puede usar información histórica con respecto al alto uso de un artículo de cubierta en un momento determinado (por ejemplo, un alto uso de pepperoni en una noche de viernes) para programar un llenado o relleno más frecuente de ese artículo de cubierta.

El sistema de control 104 puede controlar uno o más

de los contenedores dispensadores 155 para dispensar la misma cantidad de cubierta cada vez que se utiliza una cubierta para un artículo en el transportador de ensamblaje 122. Para las cubiertas líquidas, los contenedores dispensadores 155 pueden usar un dispensador volumétrico que dispensa un cierto volumen de artículo de cubierta cada vez que se activa. Por ejemplo, el sistema de control 104 puede activar un dispensador volumétrico dentro de un contenedor dispensador 155 para la salsa "Buffalo" para dispensar siempre cuatro onzas líquidas de salsa de búfalo para cada pizza de tamaño mediano que solicite una cubierta de salsa "Buffalo". Para productos secos o cubiertas no líquidas, los contenedores dispensadores 155 pueden dispensar un cierto número o un peso específico de un artículo de cubierta cada vez que se activa. Por ejemplo, el sistema de control 104 puede controlar un contenedor dispensador 155 para que el pepperoni siempre dispense diez piezas de pepperoni por cada pizza de tamaño mediano que solicite una cubierta de pepperoni.

La Figura 2C muestra un contenedor dispensador 155 junto con un recipiente de un solo uso 191 que contiene suficientes artículos de cubierta para proporcionar cubiertas para un solo artículo en el transportador de ensamblaje 122. El recipiente de un solo uso 191, por ejemplo, puede contener una cantidad de salsa que es suficiente para proporcionar cubiertas para una sola pizza. Como otro ejemplo, el

recipiente de un solo uso 191 puede proporcionar aceitunas, champiñones, pimientos y otros artículos alimenticios similares que se pueden usar como cubiertas para pizzas, hamburguesas, etc. En algunas implementaciones, el recipiente dispensador 155 puede ser capaz de recibir recipientes de un solo uso 191 de múltiples fuentes, con cada fuente para proporcionar un tipo diferente de cubierta. En una implementación de este tipo, se puede usar un único contenedor dispensador 155 para proporcionar múltiples cubiertas diferentes. Además, el contenedor dispensador 155 puede incluir un extractor 193 y un eyector 195 para expulsar un recipiente de un solo uso gastado 191 una vez que el recipiente de un solo uso 191 se ha utilizado para dispensar una cubierta. El extractor 193 se puede usar para mover el recipiente de un solo uso gastado 191 hacia una abertura 195a en el contenedor dispensador 155, y una vez que el recipiente de un solo uso gastado 191 está en la abertura 195a, el eyector 195 se puede usar para empujar el recipiente de un solo uso gastado 191 del contenedor dispensador 155. Una vez que se expulsa el contenedor de un solo uso gastado 191, el contenedor dispensador 155 puede cargarse con un nuevo recipiente de un solo uso 191 del artículo de cubierta apropiado para proporcionar la siguiente cubierta para el artículo en el transportador de ensamblaje 122.

Los contenedores dispensadores 155 pueden cargarse

con otros tipos de contenedores que contienen los diversos artículos de queso y otros artículos de cubierta. En algunos casos, los contenedores dispensadores 155 pueden cargarse con recipientes de cubierta de almeja que pueden retirarse selectivamente, de manera separable de los contenedores dispensadores 155. Tales recipientes de cubierta de almeja pueden tener un extremo de base y un extremo superior, y pueden tener un tamaño y una forma para ser insertado en un contenedor dispensador 155 con el primer extremo de la base. Los recipientes de la cubierta de la almeja pueden configurarse adicionalmente de manera que el extremo de la base se abra (por ejemplo, los pivotes se abran alrededor de un eje) a medida que el recipiente de la cubierta de almeja se inserta en el contenedor dispensador 155, brindando acceso al artículo alimenticio contenido dentro del recipiente de cubierta de almeja. En algunos casos, los recipientes de cubierta de almeja pueden configurarse de manera tal que el extremo de la base se cierre a medida que se retiran los recipientes de cubierta de almeja del contenedor dispensador 155, evitando así que el artículo alimenticio contenido dentro de los recipientes de cubierta de almeja salga como del recipiente de cubierta de almeja que es insertado o removido contenedor dispensador.

La Figura 2D muestra un entorno refrigerado que se puede usar para una o más de las estaciones de trabajo 124,

como las estaciones de trabajo 124 que incluyen los robots de aplicación de queso 154 y los robots de aplicación de cubiertas 156. Dicha refrigeración se puede usar para mantener el artículo de cubierta a una temperatura, tal como 42°F, que prolonga la vida útil y mejora la frescura del queso y otros artículos de cubierta para las cubiertas. En algunas implementaciones, cada una de las estaciones de trabajo 124 que incluyen los robots de aplicación de queso 154 y los robots de aplicación de cubiertas 156 pueden estar encerradas dentro de estaciones de refrigeración individuales 161. Las estaciones de refrigeración pueden incluir una o más ranuras 161a ubicadas a lo largo de la trayectoria del transportador de ensamblaje 122 que proporcionan entrada y/o salida de la pizza u otro artículo alimenticio en relación con el interior de la estación de refrigeración 161. La estación de refrigeración 161 puede incluir una abertura o puerta 169 que proporciona acceso al interior de la estación de refrigeración 161 cerca de la dispensación contenedor 155. Dicha puerta 169 se puede usar para volver a cargar el contenedor dispensador 155 cuando el artículo de cubierta se está amanchando.

La estación de refrigeración 161 puede prever la supervisión de una o más estaciones de trabajo 124 encerradas dentro del entorno refrigerado. Por ejemplo, una o más ventanas 165 pueden proporcionar una inspección visual, ya

sea por una operación y/o por un sistema de inspección visual automatizado, del interior de la estación de refrigeración 161. La temperatura interior del sistema de refrigeración 161 se puede monitorear usando, por ejemplo, un termopar u otro dispositivo de medición de temperatura que puede proporcionar señales de retroalimentación al sistema de control 104. En algunas implementaciones, la estación de refrigeración 161 puede incluir un panel de control 167 que proporciona monitoreo y/o control de la estación de refrigeración 161. Por ejemplo, la temperatura interior de la estación de refrigeración 161 se puede configurar utilizando controles manuales en el panel de control 167. El panel de control 167 puede proporcionar además una pantalla que proporciona diversos tipos de información, tal como la temperatura del interior de la estación de refrigeración 161, la cantidad de artículo de cubierta restante en el contenedor dispensador 155, y la operación actual que está realizando la estación de trabajo encerrada 124. El panel de control 167 puede activar una alarma, como una luz intermitente u otra señal, cuando se produce una condición de falla (por ejemplo, cuando un contenedor dispensador se está amanchando en un elemento de cubierta, cuando la temperatura interior supera un cierto umbral, etc.). En algunas implementaciones, múltiples estaciones de trabajo 124 pueden estar encerradas dentro de una sola estación de refrigeración 161. En algunas

implementaciones, al menos algunas, y energíalmente todas, las estaciones de trabajo 124, que incluyen las estaciones de trabajo que incluyen los robots de aplicación de queso 154 y los robots de aplicación de cubiertas 156 puede estar encerrado dentro de una sola sala refrigerada.

La Figura 2E muestra una matriz de distribución lineal 171 que puede usarse para dispensar varias cubiertas de múltiples contenedores dispensadores 155 sobre artículos que se transportan a lo largo del transportador de ensamblaje 122. La matriz de dispensación lineal 171 puede incluir un estante 173 que está ubicado sobre el transportador de ensamblaje 122 y se extiende transversalmente a través de la trayectoria del transportador de ensamblaje 122. En algunas implementaciones, se pueden usar una o más patas 175 para suspender el estante 173 sobre el transportador de ensamblaje 122 y proporcionar suficiente espacio para que cada uno de los contenedores dispensadores 155 dispense una cubierta sobre el artículo transportado por el transportador de ensamblaje 122. En algunas implementaciones, el estante 173 puede estar físicamente acoplado y apoyado por uno o más brazos que descienden del techo. El estante 173 puede incluir uno o más componentes o pistas de traslación 177 que permiten que el estante 173 se mueva lateralmente con respecto a la trayectoria del transportador de ensamblaje 122. Tal movimiento lateral permite que el estante 173 coloque el

contenedor dispensador apropiado 155 sobre el transportador para dispensar la cubierta solicitada. En algunas implementaciones, la matriz de dispensación lineal 171 puede controlarse para dispensar múltiples cubiertas en un solo artículo que es transportado por el transportador de ensamblaje 122. En algunas implementaciones, la matriz de dispensación lineal 171 puede estar orientada para ser paralela al transportador de ensamblaje 122 de manera tal que cada uno de los contenedores dispensadores 155 está situado sobre el transportador de ensamblaje 122 y puede dispensar simultáneamente cubiertas a los artículos alimenticios que se transportan a lo largo del transportador de ensamblaje 122.

Las figuras 2F, 2G, 2H y 2I muestran un carrusel dispensador 181 que se puede usar para dispensar cubiertas desde uno o más contenedores dispensadores 155. El carrusel dispensador 181 puede tener una forma sustancialmente similar a un disco, con una superficie superior circular 183 y una superficie inferior circular 185 que está dispuesta para ser paralela a la superficie del transportador de ensamblaje 122. El carrusel dispensador 181 puede incluir una o más aberturas 187, cada una de las cuales está asociada con un contenedor dispensador 155 que puede usarse para dispensar varias cubiertas en los artículos que son transportados por el transportador de ensamblaje 122. El carrusel dispensador 181 está ubicado sobre el transportador de ensamblaje 122 con

espacio suficiente para que se puedan dispensar cubiertas desde cada uno de los contenedores dispensadores 155 y los extremos de dispensación asociados 157a-157d. El carrusel dispensador 181 gira alrededor de un eje de rotación 189 que se extiende verticalmente desde un punto central de la superficie superior circular 183.

El carrusel dispensador 181 puede girar alrededor del eje de rotación 189 de manera que al menos uno de los contenedores dispensadores 155 esté situado directamente sobre la trayectoria del transportador de ensamblaje 122 y en una posición para dispensar una cubierta. Como se muestra en la Figura 2G, uno de los contenedores dispensadores 155-1 puede ubicarse sobre el transportador de ensamblaje 122 para dispensar una cubierta sobre el artículo que se transporta sobre el transportador de ensamblaje 122. El carrusel dispensador 181 puede girar alrededor el eje de rotación 189 para cambiar el contenedor dispensador 155 ubicado sobre el transportador de ensamblaje 122. La Figura 2H muestra una configuración opcional en la que dos transportadores paralelos, un primer transportador de ensamblaje 122a-1 y un segundo transportador de ensamblaje 122a-2, están atravesados por el carrusel dispensador 181. En dicha implementación, un primer contenedor dispensador 155-1 puede estar en posición de dispensar cubiertas sobre artículos que son transportados a lo largo del primer transportador de ensamblaje 122a-1,

mientras que un segundo contenedor dispensador 155-2 puede estar en una posición para dispensar cubiertas en artículos transportados a lo largo del segundo transportador de ensamblaje 122a-2. Alternativamente, como se muestra en la Figura 2I, los contenedores dispensadores múltiples 155-1 y 155-2 pueden ubicarse concurrentemente sobre el transportador de ensamblaje 122 y estar en una posición para dispensar cubiertas en artículos separados que son transportados por el transportador de ensamblaje 122.

La línea de ensamblaje robótico de alimentos a petición 102 puede incluir uno o más hornos 158a, 158b (dos mostrados en la Figura 2A, colectivamente 158) para cocinar o cocinar parcialmente los artículos alimenticios (por ejemplo, la masa aplanada, en salsa y con queso 202e). La línea de ensamblaje robótico de alimentos por pedido 102 puede incluir uno o más transportadores de cocción 160a, 160b para transportar los artículos alimenticios (por ejemplo, la masa aplanada, en salsa y con queso 202e) hacia, a través y fuera de los hornos 158. La línea de ensamblaje robótico de alimentos a petición 102 puede, por ejemplo, incluir un respectivo transportador de cocción 160a, 160b, para cada uno de los hornos 158a, 158b. Como se ilustra mejor en la Figura 2, los transportadores de cocción 160 pueden, por ejemplo, tomar la forma de parrillas o rejillas 163a, 163b que forman un lazo o correa que se desplaza sobre varios rodillos o ejes

(no mencionados en las Figuras) conducidos por uno o más motores (no mencionados en las Figuras) a través de una o más ruedas engranadas o dentadas (no mencionadas en las Figuras). Las parrillas o rejillas 163 o las cadenas pueden estar hechas de un material de grado alimenticio que sea capaz de soportar el calor de los hornos, por ejemplo, el acero inoxidable. En el ejemplo de ensamblaje de pizza, los hornos 158 pueden producir una temperatura superior a 500 F, preferiblemente en 700 F y rango superior. Los hornos 158 estarán típicamente en o cerca de la misma temperatura, aunque esto no es limitante. En algunas aplicaciones, los hornos 158 pueden ajustarse a temperaturas diferentes entre sí. En algunas aplicaciones, los hornos 158 se pueden ajustar de forma selectiva por orden. Por lo tanto, cuando ordena una pizza, un consumidor o cliente puede especificar la cantidad de carbonización deseada en la masa cocida, con queso y con tapa parcialmente cocida 202f. Un dispositivo basado en un procesador puede determinar la temperatura deseada en función de la cantidad especificada de carbonización y ajustar la temperatura del horno 158 para lograr la cantidad deseada de carbonización. La cantidad de carbonización puede basarse en la temperatura y/o el tiempo empleado en el horno 158 en el respectivo transportador de cocción 160.

Típicamente, los transportadores de cocción 160 se desplazarán a una velocidad diferente a la del primer o

principal transportador de ensamblaje 122a. Por lo tanto, la línea de ensamblaje robótico de alimentos por pedido 102 puede incluir uno o más primeros transportadores de transferencia 162a para transferir los artículos de artículos alimenticios no cocidos (por ejemplo, la masa aplanada, en salsa y con queso 202e) del primer o primario transportador de ensamblaje 122a a uno de los transportadores de cocción 160a, 160b. En el ejemplo del ensamblaje de pizza, los transportadores de cocción 160a, 160b probablemente viajarán a una velocidad mucho más lenta que el transportador de ensamblaje primero o primario 122a. Notablemente, mientras que los transportadores de cocción 160a, 160b viajarán típicamente a la misma velocidad entre sí, esto no debería considerarse limitante. En algunas aplicaciones, los transportadores de cocción 160a, 160b pueden viajar a diferentes velocidades entre sí. En algunas aplicaciones, la velocidad a la que viaja cada transportador de cocción 160a, 160b puede controlarse para tener en cuenta las condiciones de cocción, las condiciones ambientales y/o la separación o composición de los artículos alimenticios crudos (por ejemplo, la masa aplanada, en salsa y con queso 202e) siendo transportado por el transportador de cocción 160a, 160b. Por ejemplo, el primer transportador de transferencia 162a puede colocar múltiples artículos alimenticios crudos (por ejemplo, la masa aplanada, en salsa y con queso 202e) juntos en un

transportador de cocción 160, el espacio estrecho que puede causar una reducción en la temperatura del horno asociado 158 a medida que los artículos alimenticios crudos (por ejemplo, la masa aplanada, en salsa y con queso 202e) pasan a través. En tal situación, la velocidad del transportador de cocción 160 puede reducirse, lo que proporciona un tiempo adicional para que los artículos alimenticios no cocidos 202e que se cocinan o se basen par para residir en el horno 158. En algunas aplicaciones, el primer transportador de transferencia 162a puede dejar espacio adicional entre los artículos alimenticios no cocidos adyacentes 202e, lo que puede permitir que el horno 158 mantenga una temperatura más alta. En dicha aplicación, la velocidad del transportador de cocción asociado 160 puede necesitar ser relativamente más rápida para evitar que el artículo alimenticio crudo (por ejemplo, la masa aplanada, en salsas y con queso 202e) se queme. Se pueden usar consideraciones adicionales, tal como la humedad, la composición de la masa o el tipo de comida/pizza (por ejemplo, pizza de masa delgada en lugar de pizza de plato hondo) para controlar independientemente las velocidades para cada uno de los transportadores de cocción 160a, 160b. En algunas implementaciones, la cocción se puede controlar en un artículo individual por nivel de artículo utilizando una línea de ensamblaje. Por lo tanto, una secuencia de artículos alimenticios, por ejemplo pizzas,

puede variar en los constituyentes de artículo a artículo en la secuencia. Por ejemplo, un primer artículo puede ser una pizza delgada de queso de corteza de trigo, mientras que un segundo artículo puede ser una pizza de corteza de trigo gruesa cargada con cuatro tipos de carne, mientras que un tercer artículo puede ser una pizza de masa de sémola mediana con champiñones.

En algunas aplicaciones, las temperaturas de los hornos 158a, 158b y/o la velocidad de los transportadores de cocción 160a, 160b se pueden controlar mediante uno o más dispositivos basados en el procesador que ejecutan el código ejecutable del procesador en función de la temperatura, la humedad u otras condiciones retroalimentadas a los dispositivos basados en procesador. En algunas implementaciones, la temperatura de los hornos 158a, 158b y/o la velocidad de los transportadores de cocción 160a, 160b puede ser controlada por el operador a través de uno o más controles (por ejemplo, un control de pantalla táctil, uno o más botones, un control remoto de RF, un control basado en web de red, etc.). Los hornos 158a, 158b pueden programarse para tener un estricto control de histéresis que evita que los hornos 158a, 158b se desvíen demasiado de una temperatura establecida, lo que puede impactar aún más la velocidad de cada uno de los transportadores de cocción 160a, 160b. Un dispositivo basado en procesador puede ajustar la velocidad

de desplazamiento del primer transportador de transferencia 162a para adaptarse a tales diferencias en la velocidad de los transportadores de cocción 160a, 160b.

El primer transportador de transferencia 162a se puede acoplar a un primer apéndice 164a de un primer robot de transporte de transferencia 166a como un efector de extremo o herramienta de extremo de brazo. El primer robot transportador de transferencia 166a puede ser capaz de mover el primer transportador de transferencia 162a con 6 grados de libertad, por ejemplo, como se ilustra en el sistema de coordenadas 216a. El primer apéndice 164a puede ser accionado primero para mover el primer transportador de transferencia 162a próximo a un extremo del primer o primario transportador de ensamblaje 122a para recuperar la masa aplanada con salsa, con queso y cubierta 202e del primer o principal transportador de ensamblaje 122a. El primer transportador de transferencia 162a se opera preferiblemente para mover la parrilla, la rejilla, las cadenas 168a en la misma dirección y al menos aproximadamente la misma velocidad que la dirección y la velocidad a la que viaja el primer o primario transportador de ensamblaje. Esto ayuda a evitar que la masa aplanada 202e se alargue u sea oblonga. La parrilla, la rejilla, las cadenas 168a del primer transportador de transferencia 162a deben estar muy cerca o cerca del extremo del primer o primario transportador de ensamblaje 122a para

evitar que la masa aplanada son salsa, con queso y con cubierta se caiga.

Uno o más limpiadores o raspadores 218 pueden ubicarse hacia el extremo del primero primario transportador de ensamblaje 122a próximo al primer transportador de transferencia 162a. El uno o más limpiadores o raspadores 218 pueden extenderse transversalmente a través del primero o principal transportador de ensamblaje 122a para limpiar el primer o primario transportador de ensamblaje de residuos. El uno o más limpiadores o raspadores 218 pueden tener, por ejemplo, forma de cuchilla, y pueden consistir de un material de grado alimenticio (por ejemplo, caucho de silicona, acero inoxidable) o pueden comprender dos o más materiales, con cualquier porción que pueda entrar en contacto con los alimentos o una superficie de manejo de alimentos que consta de un material de grado alimenticio (por ejemplo, goma de silicona, acero inoxidable). En algunas implementaciones, el uno o más limpiadores o raspadores 218 pueden extenderse a través del primer o primario transportador de ensamblaje 122a en una diagonal con respecto a la dirección de desplazamiento del primer o primario transportador de ensamblado 122a para dirigir los residuos del primer o primario transportador de ensamblaje 122a y hacia un receptáculo de basura 220 colocado en el lado del primer o primario transportador de ensamblaje 122a. En algunas implementaciones, los limpiadores o

raspadores 218 pueden ubicarse cerca de la superficie exterior del primer o principal transportador de ensamblaje 122a que lleva el artículo alimenticio parcialmente ensamblado 202a-202e. En algunas implementaciones, los limpiadores o rascadores 218 pueden estar en contacto con la superficie exterior del primer o primario transportador de ensamblaje 122a.

El primer apéndice 164a puede entonces ser accionado para mover el primer transportador de transferencia 162a cerca del comienzo de uno de los transportadores de cocción 160a, 160b. La parrilla, la rejilla, las cadenas 168a del primer transportador de transferencia 162a se operan entonces para transferir la masa aplanada con salsas, con queso y con cubiertas 202e desde el primer transportador de transferencia 162a a uno de los transportadores de cocción 160a, 160b. La parrilla, la rejilla, las cadenas 168a se pueden recubrir con un revestimiento antiadherente (por ejemplo, PTFE de grado alimenticio (politetrafluoroetileno) comúnmente disponible bajo la marca registrada TEFLON®, cerámica) para facilitar la transferencia de la masa aplanada con salsa, con queso y con cubierta 202e a uno de los transportadores de cocción 160a, 160b. El primer transportador de transferencia 162a se acciona preferiblemente para mover la parrilla, la rejilla, las cadenas 168a en la misma dirección y al menos aproximadamente

la misma velocidad que la dirección y la velocidad a la que viaja el transportador del horno 160a, 160b. Esto ayuda a evitar que la masa aplanada, con salsa y con queso 202e se alargue u sea oblonga. El primer transportador de transferencia 162a puede tener una pared corta del extremo del brazo 222 que corre perpendicular a la dirección de desplazamiento de la parrilla, la rejilla, las cadenas 168a. La pared corta del extremo del brazo 222 se puede unir (por ejemplo, sujetar en) el extremo de la parrilla, la rejilla, las cadenas 168a opuestas al extremo en el que el primer transportador de transferencia 162a carga la masa aplanada 202e en el transportador del horno 160a, 160b. La pared corta del extremo del brazo 222 se puede unir mediante sujetadores o clips de liberación rápida, lo que permite su fácil extracción para su limpieza o reemplazo. La parrilla, la rejilla, las cadenas 168a del primer transportador de transferencia 162a deben estar muy cerca o cerca del inicio del transportador del horno 160a, 160b para evitar que la masa aplanada con salsa, con queso y con cubierta 202e se caiga.

El uso de hornos múltiples 158a, 158b y los transportadores de cocción 160a, 160b por el primer o primario transportador de ensamblaje 122a ayuda a eliminar cualquier acumulación que pueda ocurrir debido a la diferencia en las velocidades de operación entre el primer o

primario transportador de ensamblaje 122a y los transportadores de cocción 160a, 160b. En particular, el primer apéndice 164a puede moverse alternativamente entre dos o más transportadores de cocción 160a, 160b para cada ronda sucesiva de masa aplanada con salsa, con queso y con cubierta 202e. Esto permite que el primer o primario transportador de ensamblaje 122a opere a una velocidad relativamente alta, con rondas de masa aplanada 202e relativamente espaciadas entre sí, mientras que aún permita el tiempo suficiente para que la masa aplanada con salsa, con queso y con cubierta 202e pase a través de los hornos respectivos 158a, 158b para "hornear" la masa aplanada con salsa, con queso y con cubierta 202e, para producir una cubierta parcialmente horneada 202g, lo que establece un mayor nivel de rigidez que la asociada con la masa completamente sin cocer. El mayor nivel de rigidez facilita los requisitos de manejo descendente en el flujo de trabajo.

Uno o más transportadores de desviación 160c pueden funcionar en paralelo a los dos o más transportadores de cocción 160a, 160b para deriva a los múltiples hornos 158a, 158b. Los transportadores de desviación 160c se pueden usar, por ejemplo, cuando una cubierta previamente horneada 202g ha pasado a través del primer o primario transportador de ensamblaje 122a para recibir salsa o cubiertas adicionales. La cubierta previamente horneada 202g puede ser lo

suficientemente rígida con respecto al procedimiento de horneado previo, por lo que no necesita pasar por el procedimiento de horneado parcial una segunda vez. El primer apéndice 164a del primer transportador de transferencia 162a puede moverse entre el primer o primario transportador de ensamblaje 122a y el uno o más transportadores de desviación 160c para transferir las cubiertas previamente horneadas 202g u otros artículos alimenticios. El uno o más transportadores de desviación 160c pueden desplazarse y transportar artículos alimenticios a una velocidad diferente a la de los transportadores de cocción 160a, 160b. Por ejemplo, el uno o más transportadores de desviación 160c pueden moverse más rápido que los transportadores de cocción (es decir, las rejillas transportadoras del horno) 160a, 160b, transportando así rápidamente las cubiertas horneadas 202g, que no necesitan ser cocinadas dentro de los hornos 158a, 158b, entre el primer transportador de transferencia 162a y el segundo transportador de transferencia 162b.

La línea de ensamblaje robótico de alimentos por pedido 102 puede incluir uno o más segundos o secundarios transportadores de ensamblaje 122b para transferir artículos alimenticios cocidos o parcialmente cocidos 202f más allá de varias estaciones de trabajo 124h, 124i, 124j. Como se ilustra en la Figura 2, el segundo o secundario transportadores de ensamblaje 122b puede, por ejemplo, tomar

la forma de una cinta transportadora de grado alimenticio 204b que se desplaza sobre varios ejes o rodillos 206b accionados por uno o más motores 208b a través de una o más ruedas engranadas o dentadas 210b.

Típicamente, el segundo o secundario transportador de ensamblaje 122b se desplazará a una velocidad diferente a la de los transportadores de cocción 160a, 160b. Por lo tanto, la línea de ensamblaje robótico de alimentos por pedido 102 puede incluir uno o más segundos transportadores de transferencia 162b para transferir los artículos alimenticios cocidos o parcialmente cocidos 202f desde los transportadores de cocción 160a, 160b a los segundos o secundarios transportadores de ensamblaje 122b. En el ejemplo de ensamblaje de pizza, los transportadores de cocción 160a, 160b probablemente viajarán a una velocidad mucho más lenta que el segundo o secundario transportador de ensamblaje 122b. Notablemente, mientras que los transportadores de cocción 160a, 160b viajarán típicamente a la misma velocidad entre sí, esto no debería considerarse limitante. En algunas aplicaciones, los transportadores de cocción 160a, 160b pueden viajar a diferentes velocidades entre sí. Un dispositivo basado en procesador puede ajustar la velocidad de desplazamiento del segundo transportador de transferencia 162b para adaptarse a tales diferencias en la velocidad de los transportadores de cocción 160a, 160b.

El segundo transportador de transferencia 162b puede acoplarse a un segundo apéndice 164b de un segundo robot de transporte de transferencia 166b como un efector de extremo o extremo de herramienta de brazo. El segundo robot transportador de transferencia 166b puede ser capaz de mover el segundo transportador de transferencia 162b con 6 grados de libertad, por ejemplo, como lo ilustra el sistema de coordenadas 216b. El segundo apéndice 164b puede ser operado primero para mover el segundo transportador de transferencia 162b cerca de un extremo de uno de los transportadores de cocción 160a, 160b para recuperar la masa aplanada con salsa, con queso y con cubierta y parcialmente cocida 202f del transportador de horno 160a, 160b. El segundo transportador de transferencia 162b se opera preferiblemente para mover la parrilla, la rejilla, las cadenas o la cinta 168b en la misma dirección y al menos aproximadamente a la misma velocidad que la dirección y la velocidad a la que viaja el transportador del horno 160a, 160b.

El segundo apéndice 164b puede entonces ser operado para mover el segundo transportador de transferencia 162b cerca del comienzo del segundo o secundario transportador de ensamblaje 122b. La cinta, la parrilla, la rejilla o las cadenas 168b del segundo transportador de transferencia 162b se operan entonces para transferir la masa aplanada con salsa, con queso y con cubierta y parcialmente cocida 202f al

segundo o secundario transportador(es) de ensamblaje. La parrilla, la rejilla, las cadenas 168b se pueden recubrir con un revestimiento antiadherente (por ejemplo, PTFE de grado alimenticio (politetrafluoroetileno) comúnmente disponible bajo la marca registrada TEFLON®, cerámica) para facilitar la transferencia de masa con salsa, con queso y con cubierta aplanada y parcialmente cocida 202f al segundo o secundario transportador (es) de ensamblaje 122b. El segundo transportador de transferencia 162b se opera preferiblemente para mover la correa, la rejilla, la rejilla o las cadenas 168b en la misma dirección y al menos aproximadamente a la misma velocidad que la dirección y la velocidad a la que se desplaza la cinta 204b del segundo o secundario transportador de ensamblaje 122b. El segundo transportador de transferencia 162b puede tener una pared corta de extremo o el brazo 222 que corre perpendicular a la dirección de desplazamiento de la parrilla, la rejilla, las cadenas 168b. La pared corta del extremo o el brazo se puede unir (por ejemplo, sujetar en) el extremo de la parrilla, la rejilla, las cadenas 168b opuestas al extremo en el que el segundo transportador de transferencia 162b carga la masa parcialmente cocida 202f desde el transportador del horno 160a, 160b.

La línea de ensamblaje robótico de alimentos por pedido 102 puede incluir uno o más robots de empaque 170. El(los) robot(s) de empaque 170 incluyen uno o más apéndices

172 con uno o más efectores de extremo o herramientas de extremo de brazo 174. Los efectores de extremo o extremo de las herramientas de brazo 174 están diseñadas para recuperar el empacado 176, por ejemplo, de una rejilla. El empacado puede, por ejemplo, tomar la forma de placas inferiores de fibra moldeada y cubiertas abovedadas, como la descrita en la solicitud de patente provisional de E.U.A. No. de serie 62/311,787; solicitud de patente de E.U.A. No. de serie 29/558,872; solicitud de patente de E.U.A. No. de serie 29/558,873; y solicitud de patente de E.U.A. No. de serie 29/558,874. El robot (s) de empaque 170 recupera y mueve el empaque 176 (por ejemplo, platos o bandejas inferiores) sobre el segundo o secundario transportador de ensamblaje 122b, sobre el cual se coloca la masa con salsa, con queso u con cubierta aplanada y parcialmente cocida 202f a través del segundo transportador de transferencia 162b.

La línea de ensamblaje robótico de alimentos a petición 102 puede incluir uno o más cortadores o robots cortadores 178. Los cortadores o robots cortadores 178 pueden incluir un conjunto de cuchillas 180, un accionador 182 (por ejemplo, solenoide, motor eléctrico, pistón neumático), eje de accionamiento 184, y uno o más casquillos 186. El accionador 182 mueve las cuchillas 180 hacia arriba y hacia abajo, para cortar la masa con salsa, con queso y con cubierta aplanada y parcialmente cocida 202f, mientras que la

masa con salsa, con queso y con cubierta aplanada y parcialmente cocida 202f se asienta en una placa inferior o bandeja del empaque 176. Los casquillos 186 restringen el recorrido del eje de impulsión 184, por ejemplo, al movimiento vertical. El uno o más cortadores o robots cortadores 178 pueden ser, por ejemplo, un cortador como el que se describe en la solicitud de patente provisional de E.U.A. No. 62/394,063, titulada "CORTADOR CON CUCHILLAS DISPUESTAS RADIAMENTE", presentada el 13 de septiembre de 2016. la bandeja de soporte de corte 188 puede subrayar el empaque 176. La bandeja de soporte de corte 188 puede incluir un conjunto de ranuras de corte que se adaptan a las correspondientes ranuras de corte en el empaque 176, lo que evita que el empaque 176 se corte cuando las cuchillas 180 cortan la masa con salsa, con queso y con cubierta aplanada y parcialmente cocida 202f. Cuando se emplea una bandeja de soporte de corte 188, un robot (por ejemplo, un robot de empaque 170) puede colocar la bandeja de soporte de corte 188 al comienzo del segundo o secundario transportador de ensamblaje 122b, luego colocar el empaque 176 en la bandeja de soporte de corte 188. El robot de empaque 170 puede colocar la bandeja de soporte de corte 188 y el empaque 176 de manera que el segundo transportador de transferencia 162b deposite la masa con salsa, con queso y con cubierta aplanada y parcialmente cocida 202f sobre el empaque 176 soportado por

la bandeja de soporte de corte 188.

La Figura 3B es una vista frontal en elevación de una cubierta 141 para el robot cortador 178 que encierra al menos la porción del robot cortador 178 que incluye el conjunto de cuchillas 180, el accionador 182, el eje de accionamiento 184 y la bandeja de soporte de corte 188. La cubierta 141 incluye una cubierta protectora 143 que tiene una cubierta posterior 145, una cubierta superior 147, una cubierta frontal parcial 149 y una o más cubiertas laterales 151. La cubierta superior 147 puede incluir una ventana 147a, tal como una ventana comprendida por materiales acrílico, plástico o similar, que permite al operador ver con seguridad el robot cortador 178. La ventana 147a puede facilitar la colocación de la pizza u otro artículo alimenticio por parte del operador debajo del conjunto de cuchillas 180 en el robot cortador 178. Las cubiertas laterales 151 pueden incluir aberturas opuestas 151a, 151b que están colocadas sobre la cinta 204b para proporcionar una entrada y/o salida para artículos alimenticios que son movidos por la cinta 204b. Al menos una de las aberturas 151a, 151b puede proporcionar una entrada para que uno o más robots de empaque 170 recuperen una masa cortada, con salsa, con queso, y con cubierta aplanada y parcialmente cocida 202f para el empaque como se explica a continuación.

La cubierta 141 puede incluir una puerta 153 que

está acoplada de manera giratoria a la cubierta frontal parcial 149 de la cubierta protectora 143. La puerta 153 puede girar o pivotar 149a a lo largo de un eje de rotación 149b que corre transversalmente a través de la parte inferior de la cubierta frontal parcial 149. En algunas implementaciones, la puerta 153 puede incluir un gatillo, como un accionador neumático, para activar el accionador 182. Como tal, el accionador 182 puede activarse, moviendo así el conjunto de cuchillas 180 hacia abajo para cortar la masa con salsa, con queso, con cubierta aplanada y parcialmente cocida, cuando la puerta 153 se gira hacia adentro 159a hacia el interior de la cubierta 141 con respecto al eje de rotación 149b. Dicha operación puede proporcionar una característica de seguridad para el robot cortador 178.

Después del corte, los robots de embalaje 170 pueden recuperar y mover el empaque 190 (por ejemplo, cubiertas abovedadas) para acoplarlo con el empaque 176 (placas o bandejas inferiores), cerrando el empaque 176, 190, por ejemplo, afirmando una presión hacia abajo haciendo que las clavijas del empaque 190 se enganchen a los insertos o receptáculos del empaque 176. Por lo tanto, la masa con salsa, con queso y con cubierta aplanada y parcialmente cocida 202f puede ser ensamblada y empaquetada sin ser tocada o manipulada manualmente por humanos.

Uno o más limpiadores o raspadores 218 pueden

ubicarse hacia el extremo de los segundos o secundarios transportadores de ensamble 122b después de un punto en el cual el robot de carga 192 ha recuperado la masa con salsa, con queso y con cubierta aplanada y parcialmente cocida 202f de los segundos o secundarios transportadores de ensamblaje 122b. El uno o más limpiadores o raspadores 218 pueden tener, por ejemplo, forma de cuchilla, y pueden consistir en un material de grado alimenticio (por ejemplo, caucho de silicona, acero inoxidable) o pueden comprender dos o más materiales, con cualquier porción que pueda entrar en contacto con una superficie de manejo de alimentos o alimentos que consta de un material de grado alimenticio (por ejemplo, goma de silicona, acero inoxidable). El uno o más limpiadores o raspadores 218 pueden extenderse transversalmente a través de los segundos o secundarios transportadores de ensamblaje 122b para limpiar los segundos o secundarios transportadores de ensamblaje 122b de residuos. En algunas implementaciones, el uno o más limpiadores o raspadores 218 pueden extenderse a través de los segundos o secundarios transportadores de ensamblaje 122b en una diagonal con respecto a la dirección de desplazamiento de los segundos o secundarios transportadores de ensamblaje 122b para dirigir los residuos de los segundos o secundarios transportadores de ensamblaje 122b y hacia un receptáculo de basura 220 colocado en el lado de segundos o secundarios

transportadores de ensamblaje 122b. En algunas implementaciones, los limpiadores o raspadores 218 pueden ubicarse cerca de la superficie exterior de los segundos o secundarios transportadores de ensamble 122b que transportan la masa con salsa, con queso y con cubierta aplanada y parcialmente cocida 202f. En algunas implementaciones, los limpiadores o raspadores 218 pueden estar en contacto con la superficie exterior de los segundos o secundarios transportadores de ensamblaje 122b.

La línea de ensamblaje robótico de alimentos por pedido 102 puede incluir uno o más robots de carga 192, con uno o más apéndices 194 y efectores de extremo o extremo de herramientas de brazo 196. Los robots de carga 192 pueden recuperar y cargar la masa con salsa, con queso y con cubierta aplanada y parcialmente cocida 202f empacada en los hornos 197, por ejemplo, a través de una puerta 198 del horno 197. El extremo de las herramientas de brazo 196 pueden recubrirse con un recubrimiento antiadherente de grado alimenticio para facilitar la transferencia de la masa con salsa, con queso y con cubierta aplanada y parcialmente cocida 202f en los hornos 197. En algunas aplicaciones, el extremo de las herramientas de brazo 196 pueden incluir un apéndice flexible, dimensionado y configurado para ser similar a un dedo humano, que se puede usar para abrir y cerrar las puertas de los hornos 197. En algunas

aplicaciones, el extremo de las herramientas del brazo 196 puede incluir un sensor o generador de imágenes (por ejemplo, una cámara) que se puede usar para confirmar que el horno 197 en el que se empaca la masa con salsa, con queso y con cubierta aplanada y parcialmente cocida 202f se debe cargar está vacía, y/o que la puerta del horno 197 está abierta. Los hornos 197 pueden estar premontados o preinstalados en una rejilla 199. La rejilla 199 puede tener ruedas o pivotes, y se puede cargar en un vehículo (no mostrado), para enviar a destinos de entrega.

La línea de ensamblaje robótico de alimentos por pedido 102 puede incluir uno o más sensores de posición o detectores espaciados a lo largo del mismo para rastrear la posición o ubicación de los artículos alimenticios individuales 202 a medida que pasan por la línea de ensamblaje robótico de alimentos por pedido 102. Los sensores de posición o detectores pueden tomar una variedad de formas, por ejemplo: codificadores de posición mecánicos o codificadores de posición ópticos como los codificadores giratorios, el emisor óptico y los pares de receptores que pasan un haz de luz (por ejemplo, luz infrarroja) a través de un transportador, comúnmente denominado como un "ojo eléctrico", detectores de posición ultrasónicos, cámaras digitales, sensores de efecto Hall, sensores de proximidad de radiación magnética o electromagnética (por ejemplo, luz

infrarroja), etc.

Los sensores de proximidad o detectores se pueden colocar con respecto a y acoplados de manera comunicativa a piezas de equipos individuales. Por ejemplo, uno o más sensores de proximidad o detectores pueden colocarse justo corriente arriba del (los) dispensador(es) de salsa, para proporcionar una señal indicativa de un paso de masa aplanada 202a. Basado en una distancia conocida entre el sensor de proximidad o el detector y el dispensador de salsa 130 y basado en una velocidad conocida o medida del primer o principal transportador de ensamblaje 122a, un sistema basado en procesador puede determinar cuándo la masa aplanada 202a se alineará con el dispensador de salsa 130, y desencadenar la dispensación de salsa en la masa aplanada 202a. Del mismo modo, otros sensores de proximidad o detectores pueden colocarse justo corriente arriba o corriente abajo de otras piezas de equipos. Por ejemplo, los sensores de proximidad o los detectores se pueden colocar al principio del transportador de ensamblaje primario 122a, se carga inicialmente una ronda de masa o masa aplanada 202a. Las señales de los sensores de proximidad o detectores se pueden usar para confirmar que la ronda de masa o masa aplanada 202a se cargó correctamente cerca del centro de la anchura del transportador de ensamblaje primario 122a. En algunas implementaciones, los sensores de proximidad o detectores se

pueden acoplar comunicativamente para controlar las piezas respectivas del equipo a través de los sistemas de control de ensamblaje por pedido 106.

La línea de ensamblaje robótico de alimentos por pedido 102 se puede usar para crear cubiertas parcialmente horneadas 202g que comprenden una masa aplanada y parcialmente cocida con salsas, con cubiertas que no incluye cubiertas adicionales. Dicha línea de ensamblaje robótico de alimentos a petición 102 puede incluir uno o más dispensadores de salsa 130, uno o más robots esparcidores de salsa 140 y uno o más hornos 158a, 158b, cada uno de los cuales funciona como se describe anteriormente. En algunas implementaciones, la línea de ensamblaje robótico de alimentos por pedido 102 puede incluir solo los componentes necesarios para producir las cubiertas parcialmente horneadas 202g sin cubiertas. En algunas implementaciones, la línea de ensamblaje robótico de alimentos por pedido 102 puede incluir otros componentes, tales como los robots de aplicación de queso 154 y/o los robots de aplicación de cubiertas 156, que los materiales que se convertirán en una cubierta parcialmente horneada 202b pueden desviar (por ejemplo, viajando en un transportador de desviación separado a estas estaciones de trabajo, o pasando por debajo de las estaciones de trabajo sin tener ningún queso u otras cubiertas dispensadas). En algunas aplicaciones, la velocidad de los

transportadores 122 puede variar basado en el artículo alimenticio 202 que se transporta. Por ejemplo, las cubiertas parcialmente horneadas 202g se pueden transportar a lo largo de los transportadores 122 que viajan a una velocidad relativamente alta, mientras que la masa con salsa, con queso 202d que tiene cubierta se puede transportar a lo largo de los transportadores 122 que viajan a una velocidad relativamente lenta para evitar las cubiertas y/o el queso de volar fuera. Cada tipo de pizza puede tener una "velocidad de línea" que representa la velocidad máxima que el transportador de ensamblaje 122 puede viajar al transportar ese tipo de pizza. En algunas aplicaciones, la velocidad de cada transportador de ensamblaje 122 no puede ser mayor que la "velocidad de línea" más lenta para cada pizza u otro artículo alimenticio que se encuentre actualmente en ese transportador 122. En algunos casos, la velocidad de los transportadores de ensamblaje 122 puede variar en función del tiempo de carga o transferencia, por ejemplo, del primer transportador de transferencia 162a, el segundo transportador de transferencia 162b y/o los robots de carga 192.

La línea de ensamblaje robótico de alimentos por pedido 102 puede incluir uno o más robots de carga 192, como se describe anteriormente, que pueden cargar las cubiertas parcialmente horneadas 202g resultantes en una rejilla de velocidad 201. La rejilla de velocidad 201 puede incluir una

pluralidad de ranuras 201a dispuestas a lo largo de múltiples columnas y filas, cada una de las cuales tiene el tamaño y la forma para sostener una cubierta parcialmente horneada 202g. En algunas implementaciones, la rejilla de velocidad 201 puede ser un recinto refrigerado de tal manera que las cubiertas parcialmente horneadas 202g, u otros artículos cargados en cada una de las ranuras, se mantengan refrigerados para preservar así la frescura y prolongar la vida útil de las cubiertas parcialmente horneadas 202g. En algunas implementaciones, la rejilla de velocidad 201 puede tener ruedas o pivotes, para permitir que la rejilla de velocidad 201 se cargue en un vehículo (no mostrado), para su posterior procesamiento y envío a los destinos de entrega. Las ruedas pueden ser accionadas opcionalmente por uno o más motores eléctricos a través de uno o más trenes de transmisión.

En algunas implementaciones, las cubiertas parcialmente horneadas 202g pueden recuperarse de la rejilla de velocidad 201 para proceder por segunda vez a través de la línea de ensamblaje robótico de alimentos por pedido 102. Las cubiertas parcialmente horneadas procesadas previamente 202g se pueden volver a salsear, cubrirse con queso fresco y otras cubiertas, y se coloca en un transportador de desviación 160c para desviar los hornos 158a, 158b y el proceso de parcialmente. Las cubiertas parcialmente horneadas 202g con

cubiertas nuevas pueden colocarse en los segundos o secundarios transportadores de ensamblaje 122b para ser rebanados por los robots cortadores 178 y/o empaquetados por el robot de empaque 170.

La figura 4 muestra el robot separador de salsa 140, de acuerdo con al menos una modalidad ilustrada. El robot de esparcidor de salsa 140 incluye uno o más apéndices o brazos 150a, 150b, 150c (se muestran tres), un enlace de mando giratorio 402, y un efector de extremo esparcidor de salsa o extremo de la herramienta de brazo 152. Los apéndices o brazos 150, enlace de mando giratorio 402, y un efector de extremo esparcidor de salsa o el extremo de la herramienta de brazo 152 se pueden operar para esparcir la salsa alrededor de la masa aplanada.

Los apéndices o brazos 150a, 150b, 150c pueden comprender cada uno un enlace de barras múltiples que incluye un miembro accionado 404 (solo uno llamado fuera) y un par de brazos 406a, 406b (solo un par llamado, colectivamente 406). Un extremo próximo 408 del miembro accionado 404 está acoplado de manera pivotante a una base o alojamiento 410, y es accionado por un motor eléctrico (no mostrado), por ejemplo, un motor paso a paso. El par de brazos 406 está acoplado de manera pivotante a un extremo distal 412 del miembro accionado 404, y está acoplado de manera pivotante a una placa común 414. Cada apéndice o brazo 150a, 150b, 150c

puede ser accionado por un motor respectivo (no mostrado), los motores controlados a través de circuitos de hardware del controlador (por ejemplo, controlador lógico programable o PLC).

El efector del extremo del esparcidor de salsa o el extremo de la herramienta del brazo 152 está acoplado a la placa común 414, y al enlace de accionamiento giratorio 402. El movimiento de uno o más apéndices o brazos 150a, 150b, 150c (se muestran tres) hace que la placa común 414 y, por lo tanto, el efector de extremo de esparcidor de salsa o el extremo de la herramienta de brazo 152 para trazar un patrón deseado en el espacio. La rotación del enlace de accionamiento giratoria 402 hace que el efector del extremo del esparcidor de salsa o el extremo de la herramienta del brazo 152 gire o roten alrededor de un eje longitudinal. Por lo tanto, el efector del extremo del esparcidor de salsa o el extremo de la herramienta del brazo 152 puede girar o rotan, mientras que los apéndices o brazos 150 mueven el efector del extremo del esparcidor de salsa o el extremo de la herramienta del brazo 152 en patrones definidos en el espacio, para replicar la aplicación manual de salsa para aplanar la masa a través de un fondo de un cucharón.

Las figuras 5, 6A, 6B, 6C, 7A, 7B y 7C muestran el efector de extremo de esparcidor de salsa o el extremo de la herramienta de brazo 152, de acuerdo con al menos una

implementación ilustrada. En particular, la Figura 5 muestra tanto un acoplador 502 como una porción de contacto 504 del efector del extremo del esparcidor de salsa o el extremo de la herramienta del brazo 152. Las Figuras 6A, 6B y 6C muestran el acoplador, mientras que las Figuras 7A, 7B y 7C muestran la porción de contacto.

Como se ilustra mejor en las Figuras 6A, 6B y 6C, el acoplador 502 puede tomar la forma de un disco con un lado o cara de acoplamiento sustancialmente plano en el que la porción de contacto está unida de manera selectiva y con un cuello de unión 608 para unirla de forma selectiva al enlace de accionamiento giratorio 402. En particular, el cuello de acoplamiento 608 puede incluir un receptáculo 610 formado y dimensionado para recibir un extremo distal del enlace de accionamiento giratorio 402, que se extiende a través de la placa común 414. El cuello de acoplamiento 508 también puede incluir un rebaje 612, desplazado desde un eje longitudinal del acoplador 502, y formado y dimensionado para recibir un pasador o clavija 614 (Figura 6B). Esto garantiza que el acoplador 502, y por lo tanto la porción de contacto 504, rote con el enlace de accionamiento giratorio 402. El acoplador 502 puede estar hecho de material de grado alimenticio, por ejemplo, acero inoxidable, o alternativamente un polímero de grado alimenticio.

Como se ilustra mejor en las Figuras 7A, 7B y 7C,

la porción de contacto 504 puede estar hecha de material de grado alimenticio, por ejemplo, un polímero de grado alimenticio, o alternativamente acero inoxidable. La porción de contacto 504 puede tomar la forma de un disco o soporte. El disco o soporte puede tener un perfil de plano superior circular u ovalado 702 (Figura 6C), con un borde o perímetro curvado 704 (Figura 6B) cuando se ve en una vista en elevación lateral. La porción de contacto 504 puede tener una superficie distal o de contacto sustancialmente plana 706 (figura 6B), o puede tener una forma más hemisférica, similar o idéntica a la de un fondo de una cuchara. La porción de contacto 504 tiene una cara de acoplamiento sustancialmente plana 708 (Figuras 6B, 6C), para acoplarse con la cara de acoplamiento 606 (Figura 7B) del acoplador 502.

El acoplador 502 y la porción de contacto 504 pueden tener varios orificios 616, 716 (solo uno de cada uno llamado en las Figuras 6A, 6B, 7A, 7C) para recibir los sujetadores 518 (solo uno convocado, Figura 5) para sujetar de manera removible la porción de contacto 504 con el acoplador 502. Los orificios 616 en el acoplador 502 pueden ser orificios pasantes, mientras que los orificios 716 de la porción de contacto 504 no pueden extenderse a través de todo el grosor de la porción de contacto 504. Los orificios 716 en la porción de contacto pueden incluir una rosca interna, formada y dimensionada para recibir una rosca externa 520 de

los sujetadores 518. Alternativamente, se pueden emplear tuercas y pernos para sujetar de manera extraíble la porción de contacto 504 al acoplador 502.

El robot esparcidor de salsa 140 puede controlarse utilizando diversas técnicas de visión artificial (por ejemplo, análisis de manchas) para detectar la posición y la forma de la masa y/o para detectar la posición y la forma de la salsa en la masa 202b (Figura 2). Uno o más procesadores generan señales de control basadas en las imágenes para hacer que los apéndices o los brazos 150 se muevan en patrones definidos (por ejemplo, patrones en espiral) para hacer que el efector del extremo del esparcidor de salsa o el extremo de la herramienta del brazo 152 expandan la salsa uniformemente sobre el aplanamiento redondo de la masa mientras deja un borde suficiente cerca del perímetro de la masa aplanada sin salsa 202c (Figura 2).

La figura 8 muestra un método 800 de operación para un robot esparcidor de salsa 140, de acuerdo con una implementación ilustrada. El método es ejecutable mediante circuitos de hardware, por ejemplo, un sistema de control basado en procesador o PLC. La lógica puede estar cableada en el circuito o almacenada como instrucciones ejecutables por el procesador en uno o más medios legibles por el procesador no transitorios.

El método 800 comienza en 802. El método 800 puede,

por ejemplo, comenzar al encender el robot esparcidor de salsa 140 o al invocar el método 800 desde una rutina de llamada.

En 804, un controlador determina si un objeto, por ejemplo, una ronda de masa aplanada 202 (Figura 2) se detecta, por ejemplo, se detecta en o cerca del dispensador de salsa 130 o en algún otro lugar corriente arriba del robot esparcidor de salsa 140 en el flujo de trabajo o la línea de ensamblaje. En respuesta a la detección, un controlador activa un sensor de imagen, por ejemplo, una cámara digital, para capturar una imagen del objeto en 806. En respuesta a la detección, el controlador puede activar opcionalmente una fuente de iluminación en 808, por ejemplo, accionar una luz estroboscópica para iluminar el objeto.

En 810, el procesador extrae la primera y la segunda representación de manchas, que representan la masa y la salsa, respectivamente. El procesador puede emplear diversas técnicas y paquetes de visión artificial para extraer las representaciones del blog. El procesador puede determinar un centroide de una mancha que representa la salsa y/o determinar un centroide de una mancha que representa la masa aplanada sobre la cual se transporta la salsa.

En 812, el procesador transforma las coordenadas de píxeles de la primera y segunda manchas en coordenadas del mundo "real", es decir, las coordenadas de la línea de

ensamblaje y/o las coordenadas del robot esparcidor de salsa 140.

En 814, el procesador determina si se detecta la salsa. Si no se detecta la salsa, se puede considerar una equivocación o error, y el control pasa a una rutina de error 816 que omite cualquier intento de propagación de la salsa faltante involuntariamente. En algunos casos, la omisión de la salsa puede haber sido intencional, sin embargo, todavía no hay necesidad de intentar difundir la salsa faltante intencionalmente.

En 818, el procesador determina un patrón para esparcir la salsa, enviando las coordenadas resultantes para impulsar el robot esparcidor de salsa 140. Por ejemplo, el procesador puede determinar una posición de inicio para el efector de extremo o el extremo de la herramienta de brazo. La posición inicial puede, por ejemplo, corresponder o ser coincidente con el centroide determinado de la mancha que representa la salsa. También, por ejemplo, el procesador puede determinar una posición final para el efector de extremo o el extremo de la herramienta de brazo. La posición final puede, por ejemplo, corresponder o ser coincidente, adyacente o espaciada de un borde exterior o periferia de la mancha que representa la masa aplanada. También, por ejemplo, el procesador puede determinar una trayectoria que se extiende desde la posición inicial hasta la posición final,

preferiblemente una trayectoria en espiral o voluta, que se extiende radialmente hacia afuera cuando el efector de extremo o el extremo de la herramienta de brazo se mueve alrededor del centroide de la mancha que representa la salsa.

El procesador puede calcular un patrón o ruta que esparza la salsa de manera un tanto uniforme, pero no perfectamente sobre la masa aplanada, para crear un aspecto o efecto "artesanal". De hecho, puede ser deseable si la masa aplanada no es perfectamente redonda. En algunas implementaciones, el sistema puede emplear técnicas de aprendizaje automático para desarrollar varios patrones deseados de distribución o ensamblaje. Por ejemplo, el aprendizaje automático puede emplearse para desarrollar o formular patrones de distribución de salsa o trayectorias para el robot esparcidor de salsa 140. Adicionalmente o alternativamente, el aprendizaje automático puede emplearse para desarrollar o formular patrones de distribución de queso o trayectorias para el robot de queso 154 y/o robot de cubiertas 156. Por ejemplo, el sistema o un sistema de aprendizaje automático se pueden suministrar con imágenes de patrones deseados o deseables de salsa en piezas de masa aplanadas o incluso de pizzas. De manera adicional o alternativa, se puede proporcionar al sistema con entradas de calificación que representan la evaluación subjetiva de las pizzas elaboradas a través de varios patrones o trayectorias.

Adicionalmente o alternativamente, el sistema de aprendizaje artificial puede suministrarse con una serie de reglas, por ejemplo, que un patrón o trayectoria debe dar como resultado una distribución igual o más o menos igual de salsa, queso u otras cubiertas en una superficie del artículo alimenticio (por ejemplo, pastel de pizza entero). Adicionalmente o alternativamente, el sistema de aprendizaje artificial puede suministrarse con una serie de reglas, por ejemplo, cada porción individual (por ejemplo, rebanada) del artículo alimenticio (por ejemplo, pizza) debe tener una distribución igual o aproximadamente igual de salsa, queso, u otras cubiertas como cualquier otra porción (por ejemplo, rebanada) del artículo alimenticio (por ejemplo, pizza). Las imágenes y/o clasificaciones y/o reglas pueden usarse como datos de entrenamiento para entrenar el sistema de aprendizaje artificial durante un período de entrenamiento o tiempo de entrenamiento. El sistema puede usar los ejemplos entrenados durante la operación o el tiempo de ejecución para producir patrones y trayectorias basados en el análisis de manchas para lograr una distribución deseada de salsa, queso y/o cubiertas para cualquier instancia dada de pizza u otro artículo alimenticio. Varios patrones o trayectorias pueden especificar el movimiento de un apéndice de un robot y/o de otras porciones de los robots, por ejemplo, la rotación o el giro de un torso, o incluso la traducción o rotación de todo

el robot donde el robot incluye ruedas o peldaños.

El método 800 termina en 820, por ejemplo, hasta que se invoca de nuevo. En algunas implementaciones, el método 800 se repite siempre que la línea de ensamblaje esté encendida.

La figura 9 muestra un transportador de transferencia 162, de acuerdo con una implementación ilustrada. El transportador de transferencia 162 puede servir como el primer y/o el segundo transportador de transferencia 162a, 162b.

El transportador de transferencia 162 puede incluir un marco 902a, 902b, 902c (colectivamente 902), con uno o más rodillos 904a-904e (cinco mostrados en la Figura 9, colectivamente 904) que abarcan un ancho del marco 902, y una parrilla o rejilla 163. El marco 902 puede incluir una pluralidad de montajes 903 que permiten que el marco 902 se monte físicamente o se acople a un apéndice de un robot como un efector de extremo o extremo de la herramienta de brazo. Los montajes 903 se colocan preferiblemente lateralmente con respecto a una dirección de desplazamiento de la parrilla o rejilla 163, para evitar la interferencia por el apéndice de un robot con otros transportadores u otro equipo.

El marco 902 y los rodillos 904 deben ser lo suficientemente fuertes para soportar el peso y las fuerzas de aceleración esperadas para la aplicación particular (por

ejemplo, pizzas en movimiento). Aunque no se ilustra, el marco 902 puede incluir barras o alambres de refuerzo transversal para mejorar la rigidez de la estructura. El marco 902 y los rodillos 904 están hechos preferiblemente de un material de grado alimenticio y/o material de fácil limpieza. Por ejemplo, el marco 902 puede estar hecho de acero inoxidable. También, por ejemplo, los rodillos 904 pueden estar hechos de acero inoxidable o un polímero de grado alimenticio, o los rodillos 904 pueden tener un forro exterior de material de grado alimenticio sobre un material de grado no alimenticio.

El transportador de transferencia 162 puede incluir una parrilla o una rejilla 163 (que se muestra en la Figura 9 al retirarse del marco 902 y los rodillos 904 para ilustrar mejor el transportador de transferencia 162). Alternativamente, el transportador de transferencia 162 puede incluir cadenas o una cinta, por ejemplo una cinta de polímero de grado alimenticio. La parrilla o la rejilla 163 puede tomar la forma de una parrilla o rejilla 163 cerrada o sin fin, como se ilustra en la Figura 9. La parrilla o rejilla 163 está hecha preferiblemente de un material de grado alimenticio y/o material de fácil limpieza. La parrilla o la rejilla 163 pueden, por ejemplo, estar hechas de acero inoxidable.

La parrilla o la rejilla 163 puede incluir una

pluralidad de miembros que se extienden lateralmente 906 (solo uno llamado en la Figura 9) que puede tomar la forma de alambres o barras, y un número de miembros que se extienden longitudinalmente 908 (solo uno llamado en la Figura 9) Que puede tomar la forma de alambres o enlaces. Los miembros que se extienden lateralmente 906 deben colocarse suficientemente juntos entre sí para soportar la masa sin cocer durante la operación del transportador de transferencia 162, sin una caída significativa o desgarro de la masa no cocida.

La parrilla o la rejilla 163 puede incluir uno o más enlaces extraíbles o liberables 910. La extracción o liberación de lo(s) enlace(s) liberable(s) 910 desacopla un extremo de la parrilla o rejilla 163, que de lo contrario sería infinita, de otro extremo de la parrilla o rejilla 163, para permitir fácil extracción de la parrilla o la rejilla 163 de los rodillos 904 y el marco 902. Esto facilita la limpieza. La parrilla o la rejilla 163 se pueden quitar, por ejemplo, de los rodillos 904 y del marco 902, y se pueden colocar en un lavaplatos. El(los) enlace(s) liberable(s) 910 puede incluir un sujetador (por ejemplo, tuerca, traba de leva, pasador de chaveta) 912 (solo uno llamado en la Figura 9) para asegurar la parrilla o la rejilla 163 en la configuración sin fin durante el uso, y al mismo tiempo permitir que se pueda extraer fácilmente para limpieza y/o mantenimiento.

El transportador de transferencia 162 puede incluir un motor, por ejemplo un motor paso a paso eléctrico 914. El motor 914 tiene un eje de accionamiento 916 que está acoplado para accionar al menos uno de los rodillos 904, por ejemplo un rodillo de accionamiento 904a. En algunas implementaciones, el eje de accionamiento 916 se puede acoplar de manera impulsora al rodillo de accionamiento 904a a través de un acoplamiento en forma de D en el que el eje de accionamiento 916 tiene un eje en forma de D que se acopla con una cavidad en forma de D correspondiente ubicada dentro del rodillo de accionamiento 904a. En algunas implementaciones, el eje de accionamiento 916 puede estar acoplado de manera impulsora con el rodillo de accionamiento 904a a través de uno o más engranajes o ruedas dentadas. Dichos engranajes o ruedas dentadas pueden usarse para acoplar o desacoplar selectivamente el eje de accionamiento 916 al rodillo de accionamiento 904a. El marco 902 puede llevar uno o más casquillos 918 para soportar el eje de accionamiento 916. El rodillo de accionamiento 904a puede incluir una pluralidad de dientes 920 (solo tres llamados en la Figura 9), los dientes 920 formados y dimensionados para acoplar en la parrilla o la rejilla 163 para hacer que la parrilla o la rejilla 163 giren alrededor de los rodillos 904 con respecto al marco 902.

El motor eléctrico 914 que preferiblemente puede

conducir selectivamente la parrilla o la rejilla 163 en dos direcciones (por ejemplo, en el sentido de las agujas del reloj, en sentido contrario a las agujas del reloj). El motor eléctrico 914 que puede, preferiblemente, accionar selectivamente la parrilla o la rejilla 163 en una variedad de velocidades, en cualquier dirección.

La Figura 10 y la siguiente discusión proporcionan una breve descripción general de un controlador central ejemplar 1002 que puede usarse para implementar uno o más de los sistemas de control basados en el procesador 104, 106, 108 (Figura 1). Aunque el sistema o sistemas de control de computadora de servidor de interfaz de usuario de pedido 104, el sistema o sistemas de control de ensamblaje de pedido 106, los sistemas de control de envío de orden y de cocción en ruta 108, el módulo de enrutamiento basado en procesador a bordo 1074, y el módulo de cocción basado en procesador a bordo 1076 se describe aquí como elementos funcionales de un controlador central 1002, un experto en la técnica apreciaría fácilmente que parte o toda la funcionalidad puede realizarse utilizando uno o más dispositivos de computación adicionales que pueden ser externos al controlador central 1002. Por ejemplo, el sistema o los sistemas de control de computadora del servidor de interfaz de usuario de pedido 104 se pueden disponer en un centro de agregación de orden o de llamada nacional o regional que esté alejado de los sistemas de

control de ensamble de pedido 106 y/o a distancia del envío de pedidos y de los sistemas de control de cocción en ruta 108. En otro ejemplo, el módulo de enrutamiento basado en el procesador a bordo 1074 y/o el módulo de cocción basado en el procesador a bordo 1076 pueden estar dispuestos en algunos o todos los vehículos de entrega 1072. El controlador central 1002 puede implementar algunas o todas las diversas funciones y operaciones descritas aquí.

Aunque no es necesario, alguna porción de las implementaciones específicas se describirá en el contexto general de instrucciones o lógica ejecutables por computadora, tal como módulos de aplicación de programas, objetos o macros ejecutados por una computadora. Los expertos en la técnica relevante apreciarán que las modalidades ilustradas, así como otras modalidades, pueden practicarse con otras configuraciones de sistemas informáticos, que incluyen dispositivos portátiles, por ejemplo, teléfonos móviles con capacidad web o PDA, sistemas multiprocesador, electrónica de consumo programable o basada en microprocesador, computadoras personales ("PC"), PC de red, minicomputadoras, computadoras centrales y similares. Las modalidades se pueden practicar en entornos informáticos distribuidos donde las tareas o los módulos se realizan mediante dispositivos de procesamiento remoto, que están vinculados a través de una red de comunicaciones. En un

entorno informático distribuido, los módulos de programa pueden almacenarse en dispositivos de almacenamiento de memoria local y remota y ejecutarse utilizando uno o más procesadores locales o remotos, microprocesadores, procesadores de señales digitales, controladores o combinaciones de los mismos.

El controlador central 1002 puede tomar la forma de cualquier sistema informático actual o futuro desarrollado capaz de ejecutar uno o más conjuntos de instrucciones. El controlador central 1002 incluye una unidad de procesamiento 1006, una memoria de sistema 1008 y un bus de sistema 1010 que acopla comunicadamente varios componentes del sistema, que incluye la memoria del sistema 1008, a la unidad de procesamiento 1006. El controlador central 1002 será referido a veces en singular aquí, pero esto no pretende limitar las modalidades a un solo sistema, ya que en ciertas modalidades, habrá más de un sistema u otro dispositivo informático en red involucrado. Los ejemplos no limitantes de sistemas disponibles comercialmente incluyen, pero no se limitan a, un microprocesador de arquitectura Atom, Pentium o 80x86 ofrecido por Intel Corporation, un procesador Snapdragon ofrecido por Qualcomm, Inc., un microprocesador PowerPC ofrecido por IBM, un microprocesador Sparc ofrecido por Sun Microsystems, Inc., un microprocesador serie PA-RISC ofrecido por Hewlett-Packard Company, un procesador serie A6 o A8

ofrecido por Apple Inc., o un microprocesador serie 68xxx ofrecido por Motorola Corporation.

La unidad de procesamiento 1006 puede ser cualquier unidad de procesamiento lógico, como una o más unidades de procesamiento central (CPU), microprocesadores, procesadores de señales digitales (DSP), circuitos integrados específicos de aplicación (ASIC), arreglos de puertas programables en campo (FPGA), controladores lógicos programables (PLC), etc. A menos que se describa lo contrario, la construcción y la operación de los diversos bloques que se muestran en la Figura 10 son de diseño convencional. Como un resultado, tales bloques no necesitan ser descritos con más detalle aquí, como entenderán los expertos en la técnica relevante.

El bus del sistema 1010 puede emplear cualquier arquitectura o estructura de bus conocida, que incluye un bus de memoria con controlador de memoria, un bus periférico y un bus local. La memoria del sistema 1008 incluye memoria de solo lectura ("ROM") 1012 y memoria de acceso aleatorio ("RAM") 1014. Un sistema básico de entrada/salida ("BIOS") 1016, que puede formar parte de la ROM 1012, contiene rutinas básicas que ayudan a transferir información entre elementos dentro del controlador central 1002, como durante la puesta en marcha. Algunas modalidades pueden emplear buses separados para datos, instrucciones y energía.

El controlador central 1002 también incluye uno o

más sistemas de almacenamiento no transitorios internos 1018. Tales sistemas de almacenamiento no transitorios internos 1018 pueden incluir, pero no se limita a, cualquier dispositivo de almacenamiento persistente 1020 desarrollado actual o futuro. Tales dispositivos de almacenamiento persistentes 1020 pueden incluir, sin limitación, dispositivos de almacenamiento magnético tales como unidades de disco duro, dispositivos de almacenamiento electromagnético tal como memristores, dispositivos de almacenamiento molecular, dispositivos de almacenamiento cuántico, dispositivos de almacenamiento electrostático tales como unidades de estado sólido, y similares.

El controlador central 1002 también puede incluir uno o más sistemas de almacenamiento no transitorios removible opcionales 1022. Tales sistemas de almacenamiento no transitorios extraíbles 1022 pueden incluir, pero no se limitan a, cualquier dispositivo de almacenamiento persistente extraíble 1026 desarrollado actual o futuro. Dichos dispositivos de almacenamiento persistente extraíble 1026 puede incluir, sin limitación, dispositivos de almacenamiento magnético, dispositivos de almacenamiento electromagnético tal como memristores, dispositivos de almacenamiento molecular, dispositivos de almacenamiento cuántico y dispositivos de almacenamiento electrostático tal como unidades digitales seguras ("SD"), unidades USB,

dispositivos de memoria o similares.

El uno o más sistemas de almacenamiento no transitorios internos 1018 y el uno o más sistemas de almacenamiento no transitorios opcionales 1022 se comunican con la unidad de procesamiento 1006 a través del bus del sistema 1010. El uno o más sistemas de almacenamiento no transitorios internos 1018 y el uno o más sistemas de almacenamiento no transitorio removible opcional 1022 pueden incluir interfaces o controladores de dispositivos (no mostrados) acoplados de manera comunicativa entre el sistema de almacenamiento no transitorio y el bus del sistema 1010, tal como lo conocen los expertos en la técnica relevante. Los sistemas de almacenamiento no transitorios 1018, 1022 y sus dispositivos de almacenamiento asociados 1020, 1026 proporcionan almacenamiento no volátil de instrucciones legibles por computadora, estructuras de datos, módulos de programas y otros datos para el controlador central 1002. Los expertos en la técnica relevante apreciarán que otros tipos de dispositivos de almacenamiento pueden emplearse para almacenar datos digitales accesibles por una computadora, tal como casetes magnéticos, tarjetas de memoria flash, RAM, ROM, tarjetas inteligentes, etc.

Los módulos de programa pueden almacenarse en la memoria del sistema 1008, tal como un sistema operativo 1030, uno o más programas de aplicación 1032, otros programas o

módulos 1034, accionadores 1036 y datos de programa 1038.

Los programas de aplicación 1032 pueden incluir, por ejemplo, uno o más conjuntos de instrucciones ejecutables por máquina (es decir, el módulo de entrada de pedidos 1032a) capaces de recibir y procesar pedidos de artículos alimenticios, por ejemplo, en cualquier forma de comunicación, incluyendo, sin limitación, pedidos de voz, pedidos de texto y pedidos de datos digitales. Los programas de aplicación 1032 pueden incluir adicionalmente uno o más conjuntos de instrucciones ejecutables por máquina (es decir, el módulo de enrutamiento 1032b) capaces de proporcionar instrucciones de enrutamiento (por ejemplo, texto, voz y/o instrucciones de enrutamiento gráfico) a los dispositivos de salida 1078 en algunos o todos de los vehículos de entrega 1072a, 1072b y/o que proporcionen información posicional o coordenadas (por ejemplo, coordenadas de longitud y latitud) a los vehículos de entrega 1072 operados de forma autónoma. Un conjunto de instrucciones ejecutable de la máquina de enrutamiento (es decir, el módulo de enrutamiento 1032b) también puede ser ejecutado por uno o más controladores en un módulo de enrutamiento basado en procesador a bordo 1074a, 1074b instalado en algunos o todos los vehículos de entrega 1072a, 1072b. Los programas de aplicación 1032 pueden incluir además uno o más conjuntos de instrucciones ejecutables por máquina (es decir, el módulo de cocción 1032c) capaces de

emitir instrucciones de cocción a las unidades de cocción, por ejemplo, hornos 197 en un compartimiento de cada vehículo de entrega 1072a, 1072b.

Dichas instrucciones de cocción se pueden determinar por el controlador central 1002 utilizando cualquier cantidad de entradas que incluyan al menos el tipo de alimento en una unidad de cocina u horno particular 197 y el tiempo de cocción disponible antes de que cada artículo alimenticio 202 respectivo se entregue a la ubicación de destino del consumidor. Dicho conjunto de instrucciones ejecutables de máquina de módulo de cocina puede ser ejecutado en su totalidad o en parte por uno o más controladores en el módulo de cocina 1076 instalado en algunos o en todos los vehículos de entrega 1072. En al menos algunos casos, el módulo de enrutamiento 1074 y/o el módulo de cocción 1076 puede proporcionar un controlador de respaldo en caso de que el controlador central 1002 se desacople comunicativamente del vehículo de entrega 1072. En otra implementación, el módulo de enrutamiento 1074 y/o el módulo de cocción 1076 instalado en cada vehículo de entrega puede incluir almacenamiento no transitorio para almacenar los datos del itinerario de enrutamiento y entrega y los datos de cocción comunicados al módulo respectivo por el controlador 1002. Los programas de aplicación 1032 pueden, por ejemplo, almacenarse como una o más instrucciones ejecutables.

La memoria del sistema 1008 también puede incluir otros programas/módulos 1034, tales como que incluyen lógica para calibrar y/o capacitar de otra manera varios aspectos del controlador central 1002. Los otros programas/módulos 1034 pueden incluir adicionalmente otra lógica para realizar varias otras operaciones y/o tareas.

La memoria del sistema 1008 también puede incluir cualquier número de programas de comunicaciones 1040 para permitir que el controlador central 1002 acceda e intercambie datos con otros sistemas o componentes, tal como con los módulos de enrutamiento 1074, los módulos de cocción 1076 y/o los dispositivos de salida 1078 instalados en cada uno de los vehículos de entrega 1072.

Mientras se muestra en la Figura 10 como almacenado en la memoria del sistema 1008, todo o una porción del sistema operativo 1030, los programas de aplicación 1032, otros programas/módulos 1034, los accionadores 1036, los datos del programa 1038 y los programas de comunicaciones 1040 se pueden almacenar en el dispositivo de almacenamiento persistente 1020 del uno o más sistemas de almacenamiento no transitorios internos 1018 o el dispositivo de almacenamiento persistente extraíble 1026 del uno o más sistemas opcionales de almacenamiento no transitorios extraíbles 1022.

Un usuario puede ingresar comandos e información en el controlador central 1002 utilizando uno o más dispositivos

de entrada/salida (I/O) 1042. Dichos dispositivos de I/O 1042 pueden incluir cualquier dispositivo de entrada actual o futuro desarrollado capaz de transformar una acción del usuario o una señal de entrada recibida a una entrada digital. Los dispositivos de entrada de ejemplo incluyen, pero no se limitan a, una pantalla táctil, un teclado físico o virtual, un micrófono, un dispositivo señalador o similar. Estos y otros dispositivos de entrada están conectados a la unidad de procesamiento 1006 a través de una interfaz 1046 como una interfaz de bus serial universal ("USB") acoplada comunalmente al bus de sistema 1010, aunque otras interfaces como un puerto paralelo, un puerto de juegos o una interfaz inalámbrica o un puerto serial se puede utilizar. Una pantalla 1070 o un dispositivo de salida similar está acoplado de manera comunicativa al bus del sistema 1010 a través de una interfaz de video 1050, como un adaptador de video o una unidad de procesamiento gráfico ("GPU").

En algunas modalidades, el controlador central 1002 opera en un entorno que utiliza una o más de las interfaces de red 1056 para acoplar opcionalmente de manera comunicativa a una o más computadoras remotas, servidores, dispositivos de visualización 1078 y/u otros dispositivos a través de uno o más canales de comunicación, para por ejemplo, una o más redes como la red 118, 120. Estas conexiones lógicas pueden facilitar cualquier método conocido para permitir que las

computadoras se comuniquen, tal como a través de una o más LAN y/o WAN. Dichos entornos de red son bien conocidos en redes informáticas de amplia interpretación alámbrica o inalámbrica, intranets, extranets e internet.

Además, la interfaz de la base de datos 1052, que está acoplada de manera comunicativa al bus del sistema 1010, puede usarse para establecer comunicaciones con una base de datos almacenada en uno o más medios legibles por computadora 1060. Por ejemplo, dicha base de datos 1060 puede incluir un repositorio para almacenar información sobre las condiciones de cocción de los artículos alimenticios en función del tiempo, etc.

Descripción de la operación

El entorno de la línea de ensamblaje robótico de alimentos por pedido 100 incluye, por ejemplo, uno o más sistemas de control de computadora de servidor de interfaz de usuario de pedido 104, uno o más sistemas de control de ensamblaje de pedidos 106, una o más líneas de ensamblaje de alimentos robóticos por pedido 102 porciones de las cuales están acoplados de forma comunicativa a por lo menos un sistema o sistemas de control de ensamblaje de pedido 106 a través de una red 120, y uno o más envíos de pedido y sistema de control de cocción en ruta 108 acoplados de manera comunicativa a sistemas de control informático de servidor de

interfaz de pedido 104 y/o a los sistemas de control de ensamblaje de pedidos 106 a través de una red 120. En al menos algunas implementaciones, se puede usar una rejilla 199 para transferir unidades de cocción, por ejemplo, hornos 197, que contienen artículos alimenticios preparados o preparados parcialmente, entre las líneas de ensamblaje robótico de alimentos en demanda 102 y un vehículo de entrega 1072a, 1072b (Figura 10, se muestran dos, colectivamente 1072). Cada vehículo de entrega 1072 puede tener un módulo de enrutamiento basado en procesador a bordo 1074a, 1074b (Figura 10, se muestran dos, colectivamente 1074) y un módulo de cocción basado en procesador a bordo 1076a, 1076b (Figura 10, se muestran dos, colectivamente 1076), acoplados de manera comunicativa entre sí y acoplados de manera comunicativa al envío de pedidos y los sistemas de control de cocción en ruta 108. Aunque se ilustran o describen como componentes discretos, algunas o todas las funciones realizadas por el sistema de control de computadora del servidor de la interfaz de usuario de pedido 104, los sistemas de control de ensamblaje de pedido 106, el envío de pedidos y los sistemas de control de cocción en ruta 108, el módulo de enrutamiento 1074 y el módulo de cocción 1076 pueden ser compartidos o combinados y realizados por otro componente del sistema. Por ejemplo, el sistema de control de ensamblaje de pedidos 106 puede realizar varias funciones de

entrada de pedidos en lugar de un sistema de control de computadora de servidores de interfaz de usuario de pedidos dedicado 104.

El o los sistemas de control de la computadora del servidor de interfaz de usuario de pedido 104 pueden incluir uno o más sistemas o dispositivos utilizados para coordinar la recepción o generación de pedidos de artículos alimenticios. En al menos algunos casos, los sistemas de control de computadora del servidor de interfaz de usuario de pedidos 104 pueden recibir pedidos de alimentos realizados por los consumidores utilizando cualquier número o variedad de fuentes. En algunos casos, el o los sistemas de control de computadora del servidor de interfaz de usuario de pedido 104 puede incluir una interfaz telefónica a un equipo telefónico convencional o de voz sobre protocolo de Internet (VoIP). Dichas interfaces telefónicas pueden tener la forma de interfaces automatizadas o semiautomáticas en donde el consumidor ingresa datos ingresando una secuencia de clave definida correspondiente a un producto alimenticio deseado, dirección de destino, tiempo de entrega, etc. Algunas interfaces telefónicas pueden incluir una interfaz operada por un asistente donde el consumidor hace un pedido verbal con el asistente que luego ingresa los datos correspondientes a un producto alimenticio, dirección de destino, tiempo de entrega, etc., en los sistemas de control de computadora del

servidor de interfaz de usuario de pedido 104, por ejemplo, utilizando una pantalla táctil o un dispositivo de entrada con teclado. En algunos casos, los sistemas de control de computadora del servidor de interfaz de usuario de pedido 104 pueden incluir una interfaz de red, por ejemplo, una interfaz de red acoplada a Internet, sobre la cual se pueden colocar los pedidos a través del teléfono inteligente 110b (Figura 1), o mediante cualquier tipo de dispositivo informático 110a, 100c (Figura 1). En tales casos, la información de pedido correspondiente a un artículo alimenticio deseado, la dirección de destino, el tiempo de entrega y similares se puede proporcionar por el consumidor en un formato que requiera un reformateo mínimo o nulo por parte de los sistemas de control de computadora del servidor de interfaz de usuario de pedido 104.

En varias implementaciones, además de recibir pedidos de los consumidores a través del teléfono, teléfono inteligente 110b o computadora 110a, 110c, los sistemas de control de computadora del servidor de interfaz de usuario de pedido 104 pueden hacer más que simplemente agregar los pedidos de artículos alimenticios del consumidor recibidos. Por ejemplo, los sistemas de control de computadora de servidor de interfaz de usuario de pedido 104 pueden incluir uno o más algoritmos de aprendizaje automático o similares útiles para predecir la demanda de ciertos artículos

alimenticios. Por ejemplo, los sistemas de control de computadora de servidor de interfaz de usuario de pedido 104 pueden incluir uno o más algoritmos de aprendizaje automático capaces de correlacionar o asociar lógicamente de otra manera el ordenamiento de un número de artículos alimenticios particulares (por ejemplo, pizzas de pepperoni) en un área geográfica restringida (por ejemplo, un campus universitario) durante el transcurso de un período temporal definido (por ejemplo, viernes por la noche entre las 9:00 p.m. y las 12:00 am) o durante uno o más eventos definidos (por ejemplo, durante un partido de fútbol o baloncesto en el que está representada la universidad). En tales casos, los sistemas de control de computadora de servidor de interfaz de usuario de pedido 104 pueden generar de forma autónoma pedidos para la producción de los artículos alimenticios particulares en anticipación de los pedidos que se recibirán, pero que aún no se han recibido.

En al menos algunos casos, los sistemas de control de computadora de servidor de interfaz de usuario de pedido 104 pueden proporcionar al consumidor que realiza un pedido de un artículo alimenticio con un tiempo de entrega estimado para el artículo. En al menos algunos casos, el tiempo estimado de entrega puede basarse en el tiempo para producir el artículo alimenticio en el módulo de producción más el tiempo estimado para cocinar el artículo alimenticio en

tránsito mediante el envío del pedido y los sistemas de control de cocción en ruta 108. Dichos tiempos de entrega estimados pueden tomar en cuenta factores tales como la complejidad de la preparación y el tiempo requerido para el proceso de cocción deseado o definido asociado con el artículo alimenticio ordenado. Dichos tiempos de entrega estimados también pueden tomar en cuenta factores tales como la congestión en la carretera, el tráfico, la hora del día y otros factores que afectan la entrega del artículo alimenticio por el envío del pedido y los sistemas de control de cocción en ruta 108. En otros casos, el tiempo de entrega estimado puede reflejar la disponibilidad del artículo alimenticio ordenado en un vehículo de entrega que ha sido previamente montado en un área en particular.

El sistema o sistemas de control de ensamblaje de pedido 106 pueden programar la producción de artículos alimenticios por la línea de ensamblaje robótico de alimentos de pedido 102 de acuerdo con los pedidos recibidos o generados, el ensamblaje estimado y el tiempo de tránsito estimado hacia el destino en tiempo real o las condiciones de tránsito esperadas. El sistema o sistemas de control de ensamblaje de pedido 106 puede generar y actualizar una cola de cumplimiento para programar la producción, basada en al menos parte, sobre el ensamblaje estimado y el tiempo de tránsito estimado hacia el destino y la hora en que se

recibió la orden. Por lo tanto, los sistemas de control de ensamblaje de pedidos 106 pueden colocar algunos pedidos en la cola de cumplimiento en un pedido diferente que el recibido, por ejemplo, colocar pedidos con tiempos de tránsito relativamente más largos que los pedidos recibidos anteriormente pero que tienen tiempos de tránsito relativamente más cortos. Los sistemas de control de ensamblaje de pedidos 106 pueden revisar dinámicamente la cola de cumplimiento en función de las condiciones estimadas o en tiempo real y en función de la demanda y/o el momento de recepción de varios pedidos.

En algunos casos, los sistemas de control de ensamblaje de pedidos 106 pueden colocarse o incluso incorporarse en las líneas de ensamblaje robótico de alimentos de pedido 102. En respuesta a la recepción de una o más salidas proporcionadas por los sistemas de control de ensamblaje de pedidos 106, se preparan los artículos alimenticios o se ensamblan por la línea de ensamblaje robótico de alimentos de pedido 102. En al menos algunos casos, la línea de ensamblaje robótico de alimentos de pedido 102 puede realizar de forma autónoma la preparación o el ensamblaje de al menos una porción de los productos alimenticios no cocidos en la dirección de los sistemas de control de ensamblaje de pedido 106. Por ejemplo, la masa de corteza se puede amasar y formar, depositar y esparcir la

salsa y colocar el queso y el pepperoni encima de la salsa utilizando uno o más sistemas automáticos o semiautomáticos al recibir o generar datos indicativos de pedido de artículos alimenticios de una pizza de pepperoni por los sistemas de control de ensamblaje de pedido 106. Cada uno de los artículos alimenticios preparados o ensamblados proporcionados por la línea de ensamblaje de alimento robótico de pedido 102 puede ser cargado o de otro modo colocado en una o más unidades de cocción, por ejemplo, hornos 197 (Figuras 1 y 2). Las unidades de cocción se pueden colocar luego en una rejilla de cocción 199 (Figura 2) para transferir los artículos alimenticios preparados o ensamblados desde la línea de ensamblaje robótico de alimentos de pedido 102 al vehículo de entrega 1072 (Figura 10).

En algunos casos, los sistemas de control del ensamble de pedidos 106 pueden rastrear información relacionada con el contenido de cada horno 197 y/o la rejilla de velocidad 201. Por ejemplo, los sistemas de control del ensamble de pedidos 106 pueden rastrear para cada horno 197 y/o ranura en la rejilla de velocidad 201 el tipo de artículo alimenticio (por ejemplo, cubierta horneada, pizza de pepperoni, etc.), el tamaño del artículo alimenticio, y/o la hora en que se colocó el artículo alimenticio en la rejilla de velocidad 201 o en el horno 197. En algunos casos, el

sistema de control del ensamblaje de pedidos 106 puede establecer un límite de tiempo para mantener cada artículo alimenticio dentro de la rejilla de velocidad 201 o el horno 197. Si el límite de tiempo expira para uno de los artículos alimenticios, el sistema de control del ensamblaje de pedidos 106 puede alertar al usuario para desechar el artículo alimenticio. El sistema de control del ensamblaje de pedido 106 puede requerir que el usuario proporcione una entrada para confirmar que el artículo alimenticio identificado ha sido desechado. Dicha entrada puede incluir, por ejemplo, presionar un interruptor asociado con el horno 197 que contiene el artículo alimenticio que se va a desechar o confirmar un aviso en la pantalla de una computadora. En algunas implementaciones, el sistema de control del ensamblaje de pedido 106 puede incluir uno o más sensores o generadores de imagen que pueden indicar que el usuario ha retirado el artículo alimenticio identificado. Dichos sensores pueden incluir, por ejemplo, uno o más generadores de imágenes (por ejemplo, cámaras) que se pueden usar para confirmar visualmente que el horno 197 está vacío y/o que el artículo alimenticio se ha colocado en un cesto de basura. Dichos sensores pueden incluir uno o más sensores en la puerta del horno que pueden detectar cuando se ha abierto la puerta del horno 197. En algunos casos, el sistema de control de ensamblaje de pedido 106 puede descartar automáticamente

los artículos alimenticios para los cuales el límite de tiempo asociado ha expirado.

En algunos casos, los sistemas de control de ensamblaje de pedido 106 pueden ser una porción o estar acoplados de manera comunicativa a un control de inventario o sistema de negocios de la empresa de tal manera que el inventario de ingredientes alimenticios y otros artículos se mantenga en uno o más niveles definidos dentro de la o las líneas de ensamblaje robótico de alimentos de pedido 102. En algunos casos, cuando el sistema de control de ensamblaje de pedido 106 y la o las líneas de ensamblaje robótico de alimentos de pedido 102 son entidades discretas, la red 120 (Figura 1) acopla de manera comunicativa los sistemas de control de ensamblaje de pedidos 106 a la o las líneas de ensamblaje robótico de alimentos de pedido 102 pueden ser una red cableada, una red inalámbrica o cualquier combinación de las mismas. La red 120 puede incluir una red de área local (LAN), una red de área amplia (WAN), una red mundial, una red privada, una intranet corporativa, una red pública mundial como Internet, o cualquier combinación de ellas. En al menos algunos casos, todo o una porción de los sistemas de control de computadora del servidor de interfaz de usuario de pedido 104 y/o el sistema o sistemas de control de ensamblaje de pedido 106 se pueden ubicar en forma remota desde las líneas de ensamblaje robótico de alimentos de pedido 102, por

ejemplo, en un servidor corporativo, o en un servidor conectado a la red o basado en la "nube".

En algunos casos, los sistemas de control de ensamblaje de pedido 106 pueden rastrear el ensamblaje y el progreso de cada artículo alimenticio 202 que avanza a través de la o las líneas de ensamblaje robótico de alimentos de pedido 102. La información de posicionamiento se puede calcular, por ejemplo, monitoreando la velocidad de cada uno de los transportadores 122a después de que la ronda de masa o masa aplanada 202a se carga al comienzo del primer o primario transportador de ensamblaje 122a. Uno o más sensores o generadores de imágenes (por ejemplo, cámaras) 142 pueden colocarse a lo largo de la trayectoria de los transportadores 122, que incluyen los transportadores de cocción 160a, 160b y los transportadores de desviación 160c, para confirmar que la información de posicionamiento es correcta. En algunas implementaciones, se puede incorporar una etiqueta RFID comestible u otro dispositivo comestible en cada ronda de masa o masa aplanada 202a para proporcionar capacidades de seguimiento e información de posicionamiento para cada artículo alimenticio 202 que se desplaza a lo largo de la o las líneas de ensamblaje robótico de alimentos de pedido 102. En algunos casos, los sistemas de control del ensamblaje de pedidos 106 pueden etiquetar el empaque 176 con información de identificación después de que el artículo alimenticio 202

completado se haya cargado en el empaque 176. Dicha información puede incluir símbolos legibles por el hombre y/o símbolos legibles por la máquina (por ejemplo, códigos de barras, códigos QR y/o etiquetas RFID). Dichas etiquetas pueden incluir otra información, como el momento en que se colocó el artículo alimenticio 202 en el horno 197, el controlador, el destino, el número de pedido y la información de la temperatura de cocción del artículo alimenticio 202 incluido en el empaque 176. Los sistemas de control de ensamblaje de pedidos 106 puede asociar esta información de identificación única para el empaque 176 puede asociarse con la rejilla u horno específico 197 en el que se carga el empaque 176.

En algunos casos, los sistemas de control de ensamblaje de pedidos 106 pueden rastrear el uso de pizza parcialmente horneada 202g a través de las líneas de ensamblaje robótico de alimentos de pedido 102. Como tales, los sistemas de control de ensamblaje de pedido 106 pueden almacenar información con respecto al número y ubicación de las cubiertas parcialmente horneadas 202g almacenadas en varias rejillas 199. Los sistemas de control de ensamblaje de pedido 106 pueden seguir el progreso de las cubiertas parcialmente horneadas 202g a través de los diversos transportadores 122, que incluyen los transportadores de cocción 160a, 160b y los transportadores de desviación 160c.

Las unidades de cocción, por ejemplo, los hornos 197 (Figuras 1 y 2), que contienen los artículos alimenticios preparados, no cocidos o parcialmente cocidos, pueden colocarse en una rejilla 199 (Figura 2), también denominada como una "rejilla de cocción". La rejilla 199 puede incluir varios componentes o sistemas para soportar la operación de las unidades de cocción contenidas en la rejilla 199, por ejemplo, un bus de distribución de energía, un bus de comunicaciones y similares. Las instrucciones de condición de cocción y energía se suministran a las unidades de cocción individualmente o a través de los buses de distribución de energía y comunicaciones en la rejilla 199.

Las condiciones de cocción dentro de cada una de las unidades de cocción, por ejemplo, los hornos 197 (Figuras 1 y 2), se controlan en ruta hacia el destino del consumidor, de manera que el alimento en la unidad de cocción se cocina poco antes o al llegar al destino de consumo. En al menos algunos casos, los sistemas de control de envío de pedidos y de cocción en ruta 108 se pueden comunicar a través de la red 118 con el módulo de cocción basado en el procesador a bordo 1076 (Figura 10) para controlar algunas o todas las condiciones de cocción y las funciones de cocción en cada una de las unidades de cocción. En algunos casos, el envío de pedidos y los sistemas de control de cocción en ruta 108 también pueden determinar un itinerario de entrega óptimo,

tiempos de entrega estimados y tiempos de cocción disponibles para cada unidad de cocción. En otros casos, un módulo de enrutamiento basado en procesador a bordo 1074 (Figura 10) acoplado de forma comunicativa al envío de pedido y a los sistemas de control de cocción en ruta 108 puede proporcionar algunas o todas las instrucciones de enrutamiento de entrega, que incluyen la preparación del itinerario de entrega estático o dinámico y tiempo de llegada estimado que se utilizan para determinar el tiempo de cocción disponible y para controlar o ajustar de otro modo las condiciones de cocción dentro de las unidades de cocción. En algunos casos, un módulo de cocción basado en procesador a bordo 1076 (Figura 10) acoplado de forma comunicativa a la rejilla 199 o al vehículo (no mostrado) puede proporcionar algunos o todos los ajustes a las condiciones de cocción dentro de las unidades de cocción, de manera que los artículos alimenticios en cada una de las unidades de cocción respectivas se cocinan poco antes de llegar al destino del consumidor. En al menos algunos casos, el envío de pedidos y los sistemas de control de cocción en ruta 108 (Figura 1) pueden utilizar los datos proporcionados por el módulo de cocción basado en el procesador a bordo 1076 (Figura 10) para determinar las condiciones de cocción dentro de algunas o todas las unidades de cocina. En otros casos más, los controladores de bucle independientes pueden ubicarse dentro de cada unidad de

cocción para controlar algunas o todas las funciones, incluyendo el suministro de energía y/o las condiciones de cocción en la unidad de cocción respectiva.

En algunos casos, el envío de pedidos y los sistemas de control de cocción en ruta 108 pueden rastrear información relacionada con el contenido de cada horno 197 y/o la rejilla de velocidad 201 que se ha cargado en un vehículo de entrega 1072. Por ejemplo, el envío de pedidos y los sistemas de control de cocción en ruta 108 pueden rastrear para cada horno 197 y/o ranura en la rejilla de velocidad 201 el tipo de artículo alimenticio (por ejemplo, cubierta parcialmente horneada, pizza de pepperoni, etc.), el tamaño del artículo alimenticio y/o el tiempo en que se colocó el artículo alimenticio en la rejilla de velocidad 201 o en el horno 197. En algunos casos, los sistemas de control de envío de pedidos y de cocción en ruta 108 pueden comunicarse con uno o más sistemas, tal como el sistema de control de ensamblaje de pedido 106, para determinar el tiempo total que se colocó un artículo alimenticio en la rejilla de velocidad 201 o en el horno 197, que incluye el tiempo antes de que se cargara la rejilla de velocidad 201 o el horno 197 en el vehículo de entrega 1072. El envío de pedidos y los sistemas de control de cocción en ruta 108 pueden establecer un tiempo límite para mantener cada artículo alimenticio en la rejilla de velocidad 201 o en el

horno 197. Si el límite de tiempo expira para uno de los artículos alimenticios, los sistemas de control de envío de pedidos y de cocción en ruta 108 pueden alertar al usuario para que descarte el artículo alimenticio. El envío de pedidos y los sistemas de control de cocción en ruta 108 pueden requerir que el usuario proporcione una entrada para confirmar que el artículo alimenticio identificado ha sido descartado. Dicha entrada puede incluir, por ejemplo, presionar un interruptor asociado con el horno 197 que contiene el artículo alimenticio que va a desechar o confirmar un aviso en la pantalla de una computadora. En algunas implementaciones, el envío de pedidos y los sistemas de control de cocción en ruta 108 pueden incluir uno o más sensores o generadores de imágenes que pueden indicar que el usuario ha retirado el artículo alimenticio identificado. Dichos sensores pueden incluir, por ejemplo, una o más imágenes (por ejemplo, cámaras) que pueden usarse para confirmar visualmente que el horno 197 está vacío y/o que el artículo alimenticio se ha colocado en un cesto de basura. Dichos sensores pueden incluir sensores en la puerta del horno que pueden detectar cuándo se ha abierto la puerta del horno 197. En algunos casos, el envío de pedidos y los sistemas de control de cocción en ruta 108 pueden descartar automáticamente los artículos alimenticios para los cuales ha expirado el límite de tiempo asociado.

En al menos algunos casos, la ubicación de cada unidad de cocción o rejilla 199 o el vehículo de entrega 1072 (Figura 10) se puede monitorear usando información de geolocalización. Dicha información de geolocalización se puede determinar mediante el uso de la triangulación del tiempo de vuelo realizada por el envío de pedidos y los sistemas de control de cocción en ruta 108 y/o el módulo de enrutamiento basado en el procesador a bordo 1074a, 1074b (Figura 10). Dicha información de geolocalización se puede determinar utilizando una o más tecnologías de posicionamiento global, por ejemplo, el Sistema de posicionamiento global (GPS) o similar. Los sistemas de control de envío de pedidos y de cocción en ruta 108, el módulo de enrutamiento basado en procesador a bordo 1074a, 1074b (Figura 10) y/o el módulo de cocción basado en procesador a bordo 1076 (Figura 10) pueden utilizar la información de ubicación para crear estadísticamente o dinámicamente y/o actualizar la información del itinerario de entrega y el tiempo estimado de información de llegada para cada destino de consumidores. El envío de pedidos y los sistemas de control de cocción en ruta 108 y/o el módulo de cocción basado en procesador a bordo 1076 (Figura 10) pueden usar dicha información para controlar o ajustar de otra manera las condiciones de cocción en algunas o en todas las unidades de cocción, por ejemplo, hornos 197. En al menos

algunos casos, toda o una porción de la información de geolocalización determinada asociada con los artículos alimenticios de un consumidor puede proporcionarse al consumidor, por ejemplo, a través de un sitio web, un programa informático o una aplicación de teléfono inteligente. Los sistemas de control de envío de pedidos y de cocción en ruta 108 pueden generar un manifiesto o itinerario para cada vehículo de entrega 1072. Los sistemas de control de envío de pedidos y de cocción en ruta 108 pueden actualizar dinámicamente el manifiesto o itinerario de cada vehículo de entrega 1072, por ejemplo, basados en condiciones de tráfico en tiempo real. En el momento de la entrega, el conductor u otro operador pueden escanear el símbolo legible por máquina que se adjunta al empaque 176 para confirmar la entrega mediante el envío del pedido y los sistemas de control de cocción en ruta 108.

El enfoque descrito aquí de manera ventajosa y reduce significativamente el tiempo requerido para la entrega de artículos alimenticios preparados a destinos de los consumidores al cocinar o completar la cocción de artículos alimenticios dentro de las unidades de cocción. Por ejemplo, la cocción de artículos alimenticios se puede completar utilizando unidades de cocción controlables individualmente, por ejemplo, hornos 197, en un vehículo de entrega 1072 (Figura 10) en lugar de una unidad de cocción estacionaria

más convencional, tal como una estufa o un horno ubicado en una instalación de “tradicional”. Al mover al menos una porción del proceso de cocción al vehículo (no mostrado), se reduce el tiempo total requerido para preparar, cocinar y entregar artículos alimenticios a la ubicación del consumidor y se mejora la calidad general de los artículos alimenticios entregados. Significativamente, el tiempo para la entrega y la calidad de los artículos alimenticios entregados se mejora con respecto a los sistemas actuales en los que los artículos alimenticios se cocinan en una ubicación central y luego se cargan en un vehículo de entrega 1072 (Figura 10) para entregarlos en la ubicación del consumidor. Aún más ventajosamente, al ajustar dinámicamente el itinerario de entrega y controlar las condiciones de cocción dentro de las unidades de cocción para reflejar los tiempos de llegada esperados actualizados en las ubicaciones de los consumidores, se reduce el impacto del tráfico no anticipado y la congestión en la calidad de los artículos alimenticios entregados o incluso eliminado.

Como se muestra y describe, los artículos alimenticios 202 (Figura 2) se preparan mediante la línea de ensamblaje robótico de alimentos de pedido 102 (Figura 2), utilizando equipos que incluyen varios transportadores y robots. Los artículos alimenticios 202 se cargan en unidades de cocción, por ejemplo, hornos 197 (Figuras 1 y 2), que se

pueden colocar en rejillas 199 (Figura 2). Las rejillas 199, cada una que contiene una o más unidades de cocción individuales, se cargan en los vehículos de entrega 1072 (Figura 10). Mientras están en tránsito a cada uno de los diversos lugares de entrega para el consumidor, las condiciones de cocción dentro de cada una de las unidades de cocción se ajustan para completar el proceso de cocción poco antes de la entrega de los artículos alimenticios 202 al consumidor.

Después de que el artículo alimenticio 202 se coloca en el empaque 176, 190 (Figura 2), el contenedor de transporte se prepara para su entrega al consumidor. De manera beneficiosa, la cocción y carga del artículo alimenticio 202 en el paquete 176, 190 se realiza de forma autónoma, sin intervención humana. Por lo tanto, sujeto a las regulaciones locales y estatales, tales sistemas automatizados de cocción y entrega pueden someter al operador a inspecciones de salud menores o menos rigurosas que otros sistemas que requieren intervención humana. Por ejemplo, es posible que no se requiera que el vehículo de entrega tenga todo el mismo equipo que un área de preparación de artículos alimenticios estándar (por ejemplo, instalaciones adecuadas para el lavado de manos). También, por ejemplo, el personal de entrega no puede estar sujeto a las mismas regulaciones que los preparadores de alimentos (por ejemplo, que tiene

capacitación, pasar pruebas, poseer un certificado o tarjeta de trabajadores de alimentos). Más beneficiosamente, al cocinar y empaquetar los artículos alimenticios 202 en el vehículo de entrega 1072, se puede proporcionar un producto alimenticio de mayor calidad al consumidor.

Cada una de las unidades de cocción, por ejemplo, los hornos 197 (Figura 2) incluye un alojamiento dispuesto al menos parcialmente sobre una cavidad interior formada por una o más superficies. Los artículos alimenticios se cocinan en condiciones de cocción definidas dentro de la cavidad interior. Se utiliza una puerta con bisagras o desplazable de otra manera 198 (Figura 2) para aislar la cavidad interior del entorno externo. En al menos algunos casos, la puerta 198 puede cerrarse mecánicamente o electromecánicamente mientras el proceso de cocción está en marcha. La unidad de cocción puede incluir una fuente de calor o un elemento de calor que se utiliza para proporcionar calor a la cavidad interior. Además de la fuente de calor o el elemento de calentamiento, se pueden instalar elementos adicionales como ventiladores de convección, humidificadores, quemadores de gas o similares (no mostrados en la Figura para mayor claridad) en lugar de o junto con la fuente de calor o el elemento de calor en la unidad de cocción.

Cada unidad de cocción puede incluir uno o más indicadores o paneles de visualización que brindan

información sobre y/o el estado de cocción del artículo alimenticio en la unidad de cocción correspondiente. En algunos casos, una pluralidad de unidades de cocción puede compartir uno o más indicadores o paneles de visualización que brindan información sobre y/o el estado de cocción del artículo alimenticio en la unidad de cocción correspondiente. En algunos casos, el panel de visualización puede incluir una visualización de texto que proporciona información tal como el tipo de artículo alimenticio 202 (Figura 2) en la unidad de cocción; nombre del consumidor e información de ubicación asociada con el artículo alimenticio en la unidad de cocción; el estado de cocción del artículo alimenticio 202 en la unidad de cocción (por ejemplo, "HECHO", "COMPLETO", "2 MIN RESTANTES"); o combinaciones de los mismos. En otros casos, el panel de visualización puede incluir uno o más indicadores que proporcionan el estado de cocción del artículo alimenticio 202 en la unidad de cocción (por ejemplo, VERDE= “HECHO”; AMARILLO= “<5 MIN RESTANTES;” ROJO= “> 5 MIN RESTANTES”). Los datos proporcionados a la pantalla pueden ser proporcionados por un envío de pedidos y sistemas de control de cocción en ruta 108, módulo de enrutamiento 1074, y módulo de cocción 1076, o cualquier combinación de los mismos. En al menos algunos casos, la pantalla puede incluir un controlador capaz de controlar independientemente las condiciones de cocción dentro de su unidad de cocción

respectiva. En tales casos, la información indicativa de las condiciones de cocción para la unidad de cocción se puede proporcionar a la pantalla en forma de cualquier número de puntos de ajuste u otros datos paramétricos de control similares mediante el envío de pedidos y los sistemas de control de cocción en ruta 108, módulo de enrutamiento 1074, y el módulo de cocción 1076, o cualquier combinación de los mismos.

Una o más interfaces de energía (no mostradas) pueden disponerse en, sobre o arriba de cada una de las unidades de cocción. La interfaz de energía se utiliza para proporcionar al menos una porción de la energía a la unidad de cocción. Dicha energía puede estar en forma de energía eléctrica generada por el vehículo de entrega 1072 (Figura 10) o por un generador instalado en el vehículo de entrega 1072. Dicha energía puede estar en forma de gas combustible (por ejemplo, hidrógeno, propano, gas natural comprimido, gas natural licuado) suministrado desde un reservorio de gas combustible transportado por el vehículo de entrega. En algunos casos, se pueden instalar dos o más interfaces de energía, por ejemplo, una interfaz de energía eléctrica que suministra energía a la pantalla y un ventilador de convección y una interfaz de energía de gas combustible que suministran energía al elemento de calentamiento pueden incluirse en una sola unidad de cocción.

Se pueden ubicar uno o más dispositivos de distribución de energía en cada rejilla 199 (Figura 2) de manera que la interfaz de energía de la unidad de cocción correspondiente esté acoplada físicamente y/o eléctricamente al dispositivo de distribución de energía apropiado cuando la unidad de cocción se coloca en la rejilla. Los dispositivos de distribución de energía pueden incluir un bus eléctrico para distribuir energía eléctrica a algunas o todas las unidades de cocción insertadas en la rejilla. Los dispositivos de distribución de energía pueden incluir un cabezal o colector de distribución de gas para distribuir un gas combustible a algunas o todas las unidades de cocción insertadas en la rejilla. En al menos algunos casos, los dispositivos de distribución de energía pueden incluir uno o más dispositivos de conexión rápida o similares para acoplar físicamente y/o eléctricamente los dispositivos de distribución de energía al sistema de distribución de energía apropiado (por ejemplo, electricidad, gas combustible u otro) a bordo del vehículo de entrega 1072.

Una o más interfaces de comunicaciones (no mostradas) pueden disponerse en, sobre o arriba de cada una de las unidades de cocción. La interfaz de comunicaciones se utiliza para comunicar bidireccionalmente al menos datos indicativos de las condiciones de cocción existentes dentro de la unidad de cocción correspondiente. La interfaz de

comunicaciones puede incluir una interfaz de comunicaciones inalámbrica, una interfaz de comunicaciones por cable o cualquier combinación de las mismas. Parte o toda la energía para operar la interfaz de comunicaciones puede ser proporcionada por la interfaz de energía. En al menos algunos casos, la interfaz de comunicaciones puede proporcionar comunicación inalámbrica bidireccional con el envío de pedidos y los sistemas de control de cocción en ruta 108. En al menos algunos casos, la interfaz de comunicaciones puede proporcionar comunicación bidireccional alámbrica o inalámbrica con un sistema montado en un vehículo tal como el módulo de enrutamiento 1074 y/o módulo de cocción 1076 (Figura 10). Las instrucciones que incluyen datos indicativos de las condiciones de cocción dentro de la unidad de cocción pueden comunicarse a la pantalla a través de las interfaces de comunicación. En al menos algunas implementaciones, estas instrucciones pueden incluir uno o más parámetros de cocción (por ejemplo, temperatura del horno= 425°F, flujo de aire= ALTO, humedad= 65%, presión= 1 ATM) y/o uno o más parámetros del sistema (por ejemplo, establecer el tamaño de la llama= BAJA) asociado con completar o finalizar la cocción del artículo alimenticio en la unidad de cocción correspondiente basado en un tiempo estimado de llegada a la ubicación de destino del consumidor. Dichos parámetros de cocción se pueden determinar, al menos en parte, mediante el módulo de

cocción 1076 (Figura 10) en función de la información sobre el tiempo estimado de llegada proporcionada por el módulo de enrutamiento 1074 (Figura 10).

Uno o más buses de comunicaciones alámbricos o inalámbricos pueden ubicarse en cada rejilla 199 (Figura 2) de manera que la interfaz de comunicaciones de la unidad de cocción correspondiente esté acoplada de manera comunicativa al bus de comunicaciones cuando la unidad de cocción, por ejemplo, 197 (Figuras 1 y 2), está colocados en la rejilla 199. En al menos algunos casos, los buses de comunicaciones pueden estar acoplados de manera comunicativa de forma inalámbrica o alámbrica a los sistemas de control de envío de pedido y cocción en ruta 108, el módulo de enrutamiento 1074, el módulo de cocción 1076 (Figura 10) o cualquier combinación de los mismos.

Cada una de las rejillas 199 puede acomodar la inserción de cualquier número de unidades de cocción. Las condiciones de cocción dentro de cada una de las unidades de cocción insertadas en una rejilla común 199 pueden ajustarse individualmente para controlar el tiempo de finalización del producto alimenticio en particular dentro de la unidad de cocción. Aunque la rejilla 199 puede acomodar la inserción de múltiples unidades de cocción, la rejilla 199 no necesita estar completamente llena de unidades de cocción durante la operación. En al menos algunas implementaciones, cada una de

las rejillas 199 puede estar equipada con cualquier número de dispositivos móviles para facilitar el movimiento de la rejilla de cocción 199. Tales dispositivos móviles pueden tomar cualquier forma, incluidos rodillos, pivotes, ruedas y similares.

En al menos algunos casos, el módulo de enrutamiento 1074 y/o el envío de pedidos y los sistemas de control de cocción en ruta 108 (Figura 1) se pueden acoplar de manera comunicativa bidireccionalmente a un dispositivo de pantalla 1078a, 1078b (se muestran dos, colectivamente 1078) ubicado en el vehículo de entrega 1072. El dispositivo de visualización 1078 puede proporcionar al conductor del vehículo de entrega 1072 información de enrutamiento en forma de direcciones de texto, instrucciones de voz o un mapa. Además, el dispositivo de visualización 1078 también puede proporcionar al conductor del vehículo de entrega 1072 un manifiesto o un itinerario de entrega que enumera una serie de destinos de entrega al consumidor y proporciona un tiempo estimado local de llegada a cada destino de entrega del consumidor respectivo. La información de enrutamiento y el manifiesto o el itinerario de entrega se pueden determinar en su totalidad o en parte mediante el módulo de enrutamiento 1074, los sistemas de control de envío de pedidos y de cocción en ruta 108 (Figura 1), o cualquier combinación de estos.

Los sistemas de control de envío de pedidos y de cocción en ruta 108 (Figura 1) y/o el módulo de cocción 1076 pueden establecer, controlar o ajustar las condiciones de cocción en cada una de las unidades de cocción, por ejemplo, hornos 197 (Figuras 1 y 2), con base al menos en parte en el tiempo de cocción disponible. Dichas condiciones de cocción pueden determinarse mediante el envío de un pedido y los sistemas de control de cocción en ruta 108, el módulo de cocción 1076 o alguna combinación de los mismos, de manera que los artículos alimenticios se entreguen ventajosamente a la ubicación de destino del consumidor poco después de que se haya completado la cocción. En al menos algunos casos, la actualización en tiempo real, por ejemplo, para reflejar las condiciones del tráfico entre la ubicación actual del vehículo de entrega 1072 y el destino de entrega, puede provocar que el envío de pedidos y los sistemas de control de cocción en ruta 108 y/o el módulo de enrutamiento 1074 actualicen dinámicamente autónomamente el manifiesto o itinerario de entrega. Los nuevos tiempos de cocción disponibles para cada ubicación de destino de entrega pueden determinarse mediante el envío de pedidos y los sistemas de control de cocción en ruta 108, el módulo de enrutamiento 1074, el módulo de cocción 1076 o cualquier combinación de los mismos, según el manifiesto actualizado o el itinerario de entrega. Las condiciones de cocción en cada una de las

unidades de cocción, por ejemplo, los hornos 197, se pueden ajustar a lo largo del proceso de entrega para reflejar los tiempos estimados de llegada con el manifiesto actualizado dinámicamente o el itinerario de entrega. El módulo de enrutamiento 1074 proporciona el manifiesto actualizado o el itinerario de entrega y los tiempos de cocción disponibles recalculados para el módulo de cocción 1076. En al menos algunos casos, se pueden proporcionar al consumidor datos indicativos de la ubicación del vehículo de entrega 1072 y el tiempo de entrega estimado por correo electrónico (es decir, correo electrónico) o mensajes SMS, acceso al portal web o cualquier otro medio de comunicación.

La Figura 11 muestra un método 1100 de procesamiento de pedidos, de acuerdo con una implementación ilustrada. El método de procesamiento de pedidos 1100 puede, por ejemplo, ser ejecutado por uno o más dispositivos basados en procesadores, por ejemplo, un sistema de control de computadora de servidor de interfaz de usuario de pedidos 104 (Figura 1).

El método 1100 comienza en 1102, por ejemplo, al encender un sistema de control de computadora de servidor de interfaz de usuario de pedido 104 (Figura 1), o en una invocación por una rutina de llamada.

En 1104, un dispositivo basado en procesador, por ejemplo, el sistema de control de computadora del servidor de

interfaz de usuario de orden 104, recibe un pedido. Normalmente, el pedido especifica uno o más artículos alimenticios, el destino de entrega (por ejemplo, la dirección), el momento del pedido, opcionalmente el tiempo de entrega y un nombre asociado con el pedido.

En 1106, el dispositivo basado en procesador, por ejemplo, el sistema de control de computadora del servidor de interfaz de usuario 104, agrega el pedido a una cola de pedidos, asignando generalmente a cada pedido un identificador único (por ejemplo, un número), que identifica de forma única el pedido al menos sobre algún período de tiempo definido (por ejemplo, 24 horas). La cola de pedidos puede ser una lista o una cola de órdenes ordenadas en secuencia de acuerdo con el tiempo de recepción del pedido por parte del sistema de control de la computadora del servidor interfaz de usuario 104.

En 1108, el dispositivo basado en el procesador, por ejemplo, el sistema de control de la computadora del servidor interfaz de usuario 104, notifica al sistema de control del ensamble 106 la recepción del pedido o la actualización de la cola del pedido.

En 1110, el dispositivo basado en procesador, por ejemplo, el sistema de control de computadora del servidor de interfaz de usuario de pedido 104, notifica al envío y/o al método de cocción en ruta 1400 de la recepción del pedido o

la actualización de la cola de pedido.

Opcionalmente, en 1112, el dispositivo basado en procesador, por ejemplo, el sistema de control de computadora del servidor de interfaz de usuario de pedido 104, notifica al cliente el pedido pendiente y/o el momento de entrega y/o el estado del pedido. El sistema de control de computadora del servidor de interfaz de usuario de pedido 104 puede enviar actualizaciones al cliente de vez en cuando, al menos hasta que se entregue el pedido.

El método 1100 termina en 1114, por ejemplo, hasta que se invoca de nuevo. Alternativamente, el método 1100 puede repetirse de forma continua o repetida, o puede ejecutarse como múltiples instancias de un proceso de subprocesos múltiples.

La Figura 12 muestra un método 1200 para controlar la línea de ensamblaje robótico de alimentos de pedido 102, de acuerdo con una implementación ilustrada. El método de procesamiento de pedidos 1200 puede, por ejemplo, ser ejecutado por uno o más dispositivos basados en procesadores, por ejemplo, un sistema de control de ensamblaje de pedidos 106 (Figura 1), o alternativamente un sistema de control de computadora de servidor de interfaz de usuario de pedidos 104 (Figura 1). El método de procesamiento de pedidos 1300 puede, por ejemplo, interactuar con el método 1100 (Figura 11).

El método 1200 comienza en 1202, por ejemplo al

encender un sistema de control de ensamblaje de pedidos 106 (Figura 1), o al encender un sistema de control de computadora de servidor de interfaz de usuario de pedido 104 (Figura 1), o por invocación mediante una rutina de llamada.

En 1204, un dispositivo basado en procesador, por ejemplo, un sistema de control de ensamblaje de pedidos 106 (Figura 1), o alternativamente un sistema de control de computadora de servidor de interfaz de usuario de pedidos 104 (Figura 1), verifica la cola de pedidos para nuevos pedidos. Esto se puede realizar periódicamente o en respuesta a la recepción de una notificación de un nuevo pedido o una notificación de una actualización de la cola de pedidos.

En 1206, un dispositivo basado en procesador, por ejemplo, un sistema de control de ensamblaje de pedidos 106 (Figura 1), o alternativamente un sistema de control de computadora de servidor interfaz de usuario de pedido 104 (Figura 1), determina un tiempo estimado para ensamblar y un tiempo estimado para entregar en destino de entrega. El tiempo estimado para ensamblar puede ser un tiempo fijo, o puede representar un nivel actual o anticipado de demanda de producción. El tiempo estimado para entregar en el destino de entrega puede tener en cuenta un tiempo estimado o esperado para transportar el pedido desde una instalación de producción hasta el destino de entrega. Esto puede tener en cuenta la información de tráfico anticipada o incluso en

tiempo real, incluidos ralentizaciones, accidentes y/o desvíos. Esto también puede tener en cuenta un manifiesto o itinerario asociado con un vehículo de entrega. Por ejemplo, si el vehículo de entrega tendrá que realizar cuatro entregas antes de entregar el pedido en cuestión, se tendrán en cuenta el tiempo de tránsito y entrega asociados con las cuatro entregas anteriores.

Adicional o alternativamente, un dispositivo basado en procesador, por ejemplo, un sistema de control de ensamblaje de pedidos 106 (Figura 1), o alternativamente un sistema de control de computadora de servidor de interfaz de usuario de pedido 104 (Figura 1), determina o evalúa una o más condiciones adicionales para colocar un pedido de artículos alimenticios en la cola de cumplimiento en un orden diferente al recibido (es decir, cola de pedidos). Por ejemplo, el dispositivo basado en procesador puede acelerar ciertos pedidos, por ejemplo, pedidos basados en ubicaciones de entrega que están geográficamente cercanas a ubicaciones de entrega de otros pedidos de artículos alimenticios. Por lo tanto, el dispositivo basado en procesador puede acelerar ciertos pedidos de artículos alimenticios al grupo en función de la eficiencia de entrega. En la ejecución de este tipo, el dispositivo basado en procesador puede tener en cuenta la capacidad de entregar oportunamente todas las órdenes agrupadas o agrupadas. Por ejemplo, si existe un compromiso

de entregar un primer pedido dentro de un primer tiempo total (es decir, garantía de tiempo de entrega) desde la recepción del pedido, el dispositivo basado en procesador puede determinar si un segundo pedido con ubicación de entrega que está geográficamente cerca de una ubicación de entrega La primera orden interferirá con el cumplimiento de la garantía de tiempo de entrega para el primer pedido y, al mismo tiempo, la garantía de tiempo de entrega para el segundo pedido. Por ejemplo, la segunda orden puede demorar la salida del vehículo de entrega por un primer tiempo estimado (es decir, la primera demora). Por ejemplo, la segunda orden podría aumentar el tiempo de tránsito del vehículo de entrega en una cantidad estimada de tiempo (es decir, la segunda demora). Dicho aumento del tiempo de tránsito puede ser el resultado de variar una ruta o manifiesto del vehículo de entrega y/o en función de un aumento en el tráfico debido a la demora en la salida y/o cambio en la ruta o manifiesto. El dispositivo basado en procesador determina si los retrasos (por ejemplo, los retrasos de primera y segunda vez) evitarían o probablemente evitarían que el primer pedido fuera entregado dentro de la garantía de tiempo de entrega y/o evitarían o probablemente evitarían que el segundo pedido fuera entregado dentro de la entrega tiempo garantizado El dispositivo basado en procesador puede realizar una comparación similar para todos los pedidos que debe entregar

un vehículo de entrega determinado en un grupo dado. También, por ejemplo, el dispositivo basado en procesador puede, por ejemplo, agilizar pedidos de clientes altamente valorados, miembros del club de lealtad, pedidos de reemplazo en los que hubo una entrega errónea o error en un pedido, pedidos de clientes que desean pagar una tarifa de manejo acelerada, o pedidos de clientes famosos o clientes influyentes.

En 1208, un dispositivo basado en procesador, por ejemplo, un sistema de control de ensamblaje de pedidos 106 (Figura 1), o alternativamente un sistema de control de computadora de servidor interfaz de usuario de pedidos 104 (Figura 1), revisa una cola de cumplimiento existente. La cola de cumplimiento es una lista o cola de pedidos de artículos alimenticios en una secuencia en la que se ensamblarán los pedidos de artículos alimenticios. La cola de cumplimiento normalmente incluirá varias órdenes de comida en una secuencia u orden que es diferente de la secuencia u orden en que se recibieron las órdenes de comida. El dispositivo basado en procesador actualiza dinámicamente la cola de cumplimiento para poner en cola los nuevos pedidos y eliminar los pedidos completados o cumplidos (por ejemplo, ensamblados y colocados en hornos y/o enviados). En consecuencia, en cualquier momento dado, la secuencia o el orden de la cola de cumplimiento probablemente sea diferente de la secuencia o el orden de la cola de la orden. En

particular, los sistemas de control de ensamblaje de pedidos 106 (Figura 1) encuentran una ubicación en la cola de cumplimiento para agregar un nuevo pedido mientras mantienen un tiempo de entrega estimado respectivo de cada pedido en la cola de cumplimiento dentro de algunos límites aceptables (por ejemplo, 20 minutos).

En 1210, un dispositivo basado en procesador, por ejemplo, un sistema de control de ensamblaje de pedidos 106 (Figura 1), o alternativamente un sistema de control de computadora de servidor de interfaz de usuario de pedido 104 (Figura 1), agrega el nuevo orden a la cola de cumplimiento, mientras mantiene un respectivo tiempo estimado de entrega de cada pedido en la cola de cumplimiento dentro de algunos límites aceptables (por ejemplo, 20 minutos).

En 1212, un dispositivo basado en procesador, por ejemplo, un sistema de control de ensamblaje de pedidos 106 (Figura 1), o alternativamente un sistema de control de computadora de servidor de interfaz de usuario de pedidos 104 (Figura 1), notifica el sistema de control de computadora de servidor interfaz de usuario de pedidos 104 de la actualización a la cola de cumplimiento.

En 1214, un dispositivo basado en procesador, por ejemplo, un sistema de control de ensamblaje de pedidos 106 (Figura 1), o alternativamente un sistema de control de computadora de servidor interfaz de usuario de pedido 104

(Figura 1), notifica el envío de pedidos y sistemas de control de cocción en ruta 108 de la actualización a la cola de cumplimiento.

El método 1200 termina en 1216, por ejemplo, hasta que se invoca de nuevo. Alternativamente, el método 1200 puede repetirse de forma continua o repetida, o puede ejecutarse como varias instancias de un proceso de subprocesos múltiples.

La Figura 13 muestra un método 1300 para controlar la línea de ensamblaje robótico de alimentos por pedido 102, de acuerdo con una implementación ilustrada. El método de control de la línea de ensamblaje robótico de alimentos por pedido 1300 puede, por ejemplo, ser ejecutado por uno o más dispositivos basados en procesadores, por ejemplo, un sistema de control de ensamblaje de pedidos 106 (Figura 1). El método de procesamiento de pedidos 1300 puede, por ejemplo, emplearse con el método 1200 (Figura 12). El método de procesamiento de pedidos 1300 puede, por ejemplo, interactuar con el método 1100 (Figura 11).

El método 1300 comienza en 1302, por ejemplo al encender un sistema de control de ensamblaje de pedidos 106 (Figura 1), o al encender un sistema de control de computadora de servidor de interfaz de usuario 104 (Figura 1), o por invocación mediante una rutina de llamada.

En 1304, un dispositivo basado en procesador, por

ejemplo, un sistema de control de ensamblaje de pedidos 106 (Figura 1), genera un flujo de trabajo para cada pedido en la cola de cumplimiento. Los sistemas de control de ensamblaje de pedidos 106 (Figura 1) pueden tomar el pedido más alto en la cola de cumplimiento, un pedido de alimentos a la vez. Alternativamente, los sistemas de control de ensamblaje de pedidos 106 (Figura 1) pueden procesar múltiples pedidos en paralelo, particularmente cuando hay más de una línea de ensamblaje robótico de alimentos por pedido 102 (Figura 1). El flujo de trabajo especifica una serie de operaciones o actos necesarios para producir el producto alimenticio deseado o pedido. Por ejemplo, un flujo de trabajo puede especificar, en secuencia, la aplicación de una salsa y/o volumen de salsa en particular, aplicación de un queso o quesos en particular y/o volumen de queso (por ejemplo, queso doble), aplicación de ninguna, una o más cubiertas y/o volumen de cubiertas (por ejemplo, salchicha doble), una cantidad de tiempo de cocción (por ejemplo, horneado) o velocidad a través de un horno, una cantidad de carbonización, aplicación de cubiertas frescas, cantidad de rebanadas, etc.

En 1306, un dispositivo basado en procesador, por ejemplo, un sistema de control de ensamblaje de pedidos 106 (Figura 1), genera o selecciona comandos basados en el flujo de trabajo. Por lo general, todas o la mayoría de las

operaciones o actos serán repetitivos, por lo tanto, los conjuntos de comandos definidos correspondientes a las respectivas operaciones o actos se almacenarán en medios de almacenamiento no transitorios, por ejemplo, en una biblioteca de comandos. Los sistemas de control de ensamblaje de orden 106 (Figura 1) seleccionan los comandos apropiados de la biblioteca, o si es necesario generan comandos para operaciones o actos para los cuales los comandos aún no existen. Los comandos pueden ser comandos ejecutables por máquina, ejecutables por varios equipos (por ejemplo, dispensadores de salsa, robots, hornos, transportadores) de la única línea de ensamblaje robótico de alimentos por pedido 102 (Figura 1).

En 1308, un dispositivo basado en procesador, por ejemplo, un sistema de control de ensamblaje de pedidos 106 (Figura 1) envía los comandos a las piezas de equipo de las líneas de ensamblaje robótico de alimentos por pedido 102 (Figura 1). Los comandos pueden enviarse directamente a los equipos por medio de los sistemas de control de ensamblaje 106 (Figura 1), o indirectamente. Los comandos pueden, por ejemplo, almacenarse en registros de uno o más PLCs, procesadores u otros circuitos lógicos y son ejecutables por uno o más PLCs, procesadores u otros circuitos lógicos. Los comandos especifican el movimiento y el tiempo de varias acciones, por ejemplo, dispensar salsa, recuperar y dispensar

quesos, recuperar y dispensar ingredientes, transferir entre transportadores, recuperar y colocar empaques, recuperar el empaque cargado y cargar en hornos, etc. Los comandos pueden incluir un comando para realizar una acción, un comando que especifica la acción que se debe realizar (por ejemplo, la señal de accionamiento a varios motores, solenoides u otros accionadores), y/o en algún caso un comando que especifica que no se debe realizar ninguna acción. En algunos casos, puede haber uno o más controladores de motor intermedios entre los PLC y los motores eléctricos, solenoides u otros accionadores. Los comandos pueden, por ejemplo, incluir comandos para cargar una pizza desde una línea de ensamblaje primaria a uno de dos o más transportadores de cocción, por ejemplo, si uno de los transportadores de cocción está listo para aceptar un nuevo artículo. Los comandos pueden, por ejemplo, incluir comandos para mantener una pizza en un transportador de transferencia hasta que haya una pieza de equipo corriente abajo disponible para cargar.

Los comandos pueden, por ejemplo, ejecutarse fuera de los registros en secuencia tras la detección de un disparo o la recepción de una señal de disparo. En particular, los artículos alimenticios pueden secuenciarse en una línea de ensamblaje en un orden dado, y los comandos en la cola de cumplimiento o los registros pueden estar en el mismo orden que los artículos alimenticios. De hecho, esto puede ser

inherente a las pizzas que pueden comenzar con rondas de masa idénticas y que solo se ensamblan en el orden personalizado deseado basado en la ejecución secuencial de los comandos. Todas o algunas de las piezas del equipo pueden estar asociadas con uno o más sensores, típicamente ubicados ligeramente corriente arriba de la respectiva pieza del equipo en relación con la dirección del movimiento de la línea de ensamblaje. Los sensores pueden tomar una variedad de formas, por ejemplo, un simple "ojo eléctrico" donde una fuente de luz (por ejemplo, infrarroja) emite un haz de luz a través de la línea de ensamblaje y un detector (por ejemplo, un fotodiodo) detecta una interrupción en la luz como indica el paso de un artículo alimenticio. El detector genera una señal de activación en respuesta, que se transmite a la pieza de equipo asociado que, en respuesta, ejecuta el siguiente comando en la cola o el registro. En algunos casos, se pueden emplear sensores más sofisticados, por ejemplo, cámaras digitales o escáneres láser, que no solo detectan la presencia o ausencia de un artículo alimenticio, sino que pueden proporcionar información sobre una forma, consistencia, tamaño u otras dimensiones de un artículo alimenticio. Por ejemplo, una cámara digital puede capturar una imagen de una pieza aplanada de masa con un depósito de salsa. Un sistema basado en procesador puede emplear diversas técnicas de visión artificial para caracterizar el tamaño y

la forma de la masa aplanada y/o para caracterizar el tamaño y la forma de la salsa. Como se describe en otra parte aquí, un dispositivo basado en procesador puede usar dicha información para determinar un patrón o ruta para guiar a un robot o porción del mismo para esparcir la salsa como se desee a través de la masa aplanada. Se pueden utilizar técnicas similares para obtener imágenes y esparcir queso y/u otros ingredientes.

En 1310, un dispositivo basado en procesador, por ejemplo, un sistema de control de ensamblaje de pedidos 106 (Figura 1) actualiza el estado del pedido de artículos alimenticios a medida que se ensambla el pedido de artículos alimenticios. Esto puede ocurrir, por ejemplo, a medida que el pedido de alimentos pasa a cada estación de trabajo de las líneas de ensamblaje robótico de alimentos por pedido 102 (Figura 1).

En 1312, un dispositivo basado en procesador, por ejemplo, un sistema de control de ensamblaje de pedidos 106 (Figura 1) proporciona una notificación del estado actualizado del pedido de alimentos al sistema o sistemas de control de computadora de servidor de interfaz de usuario de pedido 104. Tales pueden, por ejemplo, ocurrir periódicamente o de vez en cuando a medida que se ensambla el pedido de alimentos. Esto puede ocurrir, por ejemplo, a medida que el pedido de alimentos pasa a cada estación de trabajo de las

líneas de ensamblaje robótico de alimentos por pedido 102 (Figura 1).

En 1314, un dispositivo basado en procesador, por ejemplo, unos sistemas de control de ensamblaje de pedidos 106 (Figura 1) proporciona una notificación del estado actualizado del pedido de alimentos al envío de pedidos y a sistema(s) de control de cocción en ruta 108. Tal puede, por ejemplo: ocurrir periódicamente o de vez en cuando a medida que se ensambla el pedido de alimentos. Esto puede ocurrir, por ejemplo, a medida que el pedido de alimentos pasa a cada estación de trabajo de las líneas de ensamblaje robótico de alimentos por pedido 102 (Figura 1).

El método 1300 termina en 1316, por ejemplo, hasta que se invoca de nuevo. Alternativamente, el método 1300 puede repetirse de forma continua o repetida, o puede ejecutarse como múltiples instancias de un proceso multi-roscados.

La Figura 14 muestra un método 1400 para controlar el envío y/o la cocción en ruta de los artículos alimenticios ordenados, de acuerdo con una implementación ilustrada. El método de envío y/o cocción en ruta 1400 puede, por ejemplo, ser ejecutado por uno o más dispositivos basados en procesador, por ejemplo, un envío de pedidos y sistemas de control de cocción en ruta 108 (Figura 1) y/o módulo de enrutamiento basado en procesador a bordo 1074 (Figura 10), y

el módulo de cocción basado en procesador a bordo 1076 (Figura 10). El método de envío y/o de cocción en ruta 1400 pueden, por ejemplo, interactuar con el método 1100 (Figura 11). El método de envío y/o de cocción en ruta 1400 pueden emplearse, por ejemplo, con el método 1200 (Figura 12) y/o el método 1300 (Figura 13).

El método 1400 comienza en 1402, por ejemplo, al encender el envío de pedidos y los sistemas de control de cocción en ruta 108 (Figura 1), o por invocación por una rutina de llamada.

En 1404, un dispositivo basado en procesador, por ejemplo un envío de pedidos y sistemas de control de cocción en ruta 108 (Figura 1), recibe una notificación de un nuevo pedido o una actualización de la cola de pedidos.

En 1406, un dispositivo basado en procesador, por ejemplo un envío de pedidos y sistemas de control de cocción en ruta 108 (Figura 1), determina un destino geográfico al que se entregará el nuevo pedido. El envío de pedidos y los sistemas de control de cocción en ruta 108 (Figura 1) pueden, por ejemplo, determinar una longitud y latitud del destino de entrega u otras coordenadas, por ejemplo, según la dirección de la calle.

En 1408, un dispositivo basado en procesador, por ejemplo un envío de pedidos y sistemas de control de cocción en ruta 108 (Figura 1), determina un tiempo de tránsito

estimado hacia el destino de entrega determinado. El envío de pedidos y los sistemas de control de cocción en ruta 108 pueden, por ejemplo, determinar el tiempo de tránsito estimado en función de las condiciones actuales o esperadas, por ejemplo, las condiciones del tráfico en tiempo real.

En 1410, un dispositivo basado en procesador, por ejemplo, un envío de pedidos y sistemas de control de cocción en ruta 108 (Figura 1), determina un tiempo de envío aproximado para el pedido. Los sistemas de control de envío de pedidos y de cocción en ruta 108 (Figura 1) pueden, por ejemplo, determinar el tiempo de envío aproximado en función del tiempo de ensamblaje estimado y del tiempo de tránsito estimado determinado hacia el destino de entrega. Tales pueden, por ejemplo, dar cuenta de un manifiesto o itinerario de un vehículo de entrega que entregará el pedido en particular.

En 1412, un dispositivo basado en procesador, por ejemplo, un envío de pedidos y sistemas de control de cocción en ruta 108 (Figura 1), asigna el pedido a uno o más de: una ruta, un vehículo de entrega, una rejilla y/o un horno. Se pueden definir varias rutas, y reflejarlas en un manifiesto o itinerario. Un vehículo de entrega puede asignarse a una ruta o un manifiesto o un itinerario puede asignarse a un vehículo de entrega. El manifiesto o el itinerario pueden especificar una secuencia de destinos de entrega y los artículos

alimenticios o pedidos que se entregarán en cada destino de entrega. El manifiesto o el itinerario pueden especificar una ruta a seguir para completar la secuencia de destinos de entrega. Se pueden asignar varios artículos alimenticios o pedidos a las unidades de cocción respectivas, por ejemplo, hornos 197 y/o asignarse a una rejilla 199, que a su vez se asigna a un vehículo de entrega.

En 1414, un dispositivo basado en procesador, por ejemplo un envío de pedidos y sistemas de control de cocción en ruta 108 (Figura 1), proporciona una notificación de la asignación al sistema de control de ensamblaje de pedidos 106. Esto permite que el sistema de control de ensamblaje de pedidos 106 proporcione instrucciones o comandos para cargar correctamente el artículo alimenticio en la unidad de cocción, la rejilla y/o el vehículo de entrega correctos. Alternativamente, el envío de pedidos y los sistemas de control de cocción en ruta 108 pueden proporcionar instrucciones de carga o comandos directamente, por ejemplo, proporcionar órdenes a uno o más robots de carga. Nuevamente, las instrucciones pueden seleccionarse de una biblioteca de instrucciones, o generadas si es necesario.

En 1416, un dispositivo basado en procesador, por ejemplo, un envío de pedidos y uno o más sistemas de control de cocción en ruta 108 (Figura 1), genera y/o transmite un manifiesto. Por ejemplo, el envío de pedidos y el sistema de

control de cocción en ruta 108 pueden generar un manifiesto para un conjunto de artículos alimenticios o pedidos. El envío de pedidos y el sistema de control de cocción en ruta 108 pueden transmitir el manifiesto a un vehículo de entrega o a un dispositivo basado en procesador (por ejemplo, teléfono inteligente, tableta, sistema de navegación, unidad principal, computadora portátil o agenda electrónica) operado por un conductor de entrega asignado al vehículo de entrega. El manifiesto especifica una secuencia o pedido de los destinos de entrega de los artículos alimenticios o pedidos de alimentos en el manifiesto, así como la especificación de qué artículos alimenticios o pedidos de alimentos se entregarán en cuál de los destinos de entrega. El manifiesto puede, opcionalmente, incluir una especificación de una ruta para viajar en tránsito por los diversos destinos de entrega. El manifiesto puede, opcionalmente, incluir una indicación de los tiempos de viaje en tránsito y los tiempos de entrega para cada segmento o tramo de la ruta. El manifiesto puede, opcionalmente, incluir información de identificación, por ejemplo, identificar al consumidor o cliente, la dirección, el número de teléfono, las coordenadas geográficas y/o notas o comentarios sobre el destino de la entrega (por ejemplo, detrás de la residencia principal, arriba) y/o cliente.

En 1418, un dispositivo basado en procesador, por ejemplo un envío de pedidos y sistemas de control de cocción

en ruta 108 (Figura 1), genera y/o transmite instrucciones o coordenadas de enrutamiento. Las instrucciones de enrutamiento pueden incluir descripciones textuales, numéricas y/o gráficas de la ruta o rutas hacia y entre los destinos de entrega. Las coordenadas geográficas pueden utilizarse para encontrar instrucciones de enrutamiento a través de una aplicación de enrutamiento ejecutada en un teléfono inteligente o tableta. Alternativamente, las coordenadas geográficas pueden ser utilizadas directamente por un vehículo autónomo.

En 1420, un dispositivo basado en procesador, por ejemplo, un envío de pedidos y sistemas de control de cocción en ruta 108 (Figura 1), proporciona una notificación a un sistema de control de computadora de servidor de interfaz de usuario de pedido 104 (Figura 1). Esto permite que el sistema de control de computadora del servidor de interfaz de usuario de pedido 104 proporcione información precisa y actualizada sobre cada pedido. La información actualizada puede estar disponible para el acceso de un consumidor o cliente, por ejemplo, a través de un navegador web. Adicional o alternativamente, la información actualizada se puede enviar al consumidor o al cliente a través de una notificación electrónica (por ejemplo, mensajes de correo electrónico, mensajes de texto o SMS).

El método 1400 termina en 1422, por ejemplo, hasta

que se invoca de nuevo. Alternativamente, el método 1400 puede repetirse de forma continua o repetida, o puede ejecutarse como múltiples instancias de un proceso de subprocesos múltiples.

La Figura 15 muestra un método 1500 para controlar el envío y/o la cocción en ruta de los artículos alimenticios ordenados, de acuerdo con una implementación ilustrada. El envío y/o método de cocción en ruta 1500 puede, por ejemplo, ser ejecutado por uno o más dispositivos basados en procesadores, por ejemplo, un envío de pedidos y sistemas de control de cocción en ruta 108 (Figura 1) y/o módulo de enrutamiento basado en procesador a bordo 1074 (Figura 10), y el módulo de cocción basado en procesador a bordo 1076 (Figura 10). El envío y/o método de cocción en ruta 1500 puede, por ejemplo, ejecutarse como parte de la ejecución del método 1400 (Figura 15). El envío y/o método de cocción en ruta 1500 puede, por ejemplo, interactuar con el método 1100 (Figura 11). El envío y/o método de cocción en ruta 1500 puede, por ejemplo, emplearse con el método 1200 (Figura 12) y/o el método 1300 (Figura 13).

El método 1500 comienza en 1502, por ejemplo, al encender el envío de pedidos y los sistemas de control de cocción en ruta 108 (Figura 1), o al invocar una rutina de llamada.

En 1504, un dispositivo basado en procesador, por

ejemplo un envío de pedidos y sistemas de control de cocción en ruta 108 (Figura 1), recupera y/o recibe condiciones actualizadas de tráfico o tránsito. Se pueden recibir condiciones actualizadas de tránsito o tráfico de una o más de las diversas fuentes disponibles comercialmente, por ejemplo, a través de consultas electrónicas. Las condiciones actualizadas de tránsito o tráfico se pueden recibir en tiempo real o casi en tiempo real.

En 1506, un dispositivo basado en procesador, por ejemplo, un envío de pedidos y sistemas de control de cocción en ruta 108 (Figura 1), determina y/o transmite el manifiesto actualizado.

En 1508, un dispositivo basado en procesador, por ejemplo un envío de pedidos y sistemas de control de cocción en ruta 108 (Figura 1), determina y/o transmite instrucciones de enrutamiento actualizadas. En al menos algunos casos, las instrucciones de enrutamiento y el manifiesto o el itinerario de entrega pueden actualizarse dinámicamente o ajustarse durante el proceso de entrega para reflejar el tráfico más reciente, las condiciones de la carretera, los cierres de carreteras, etc. Dicha información sobre el tráfico, la condición de la carretera y el cierre de la carretera puede ser obtenido a través de uno o más de: una fuente comercial de información de tráfico, información de tráfico de fuentes múltiples o alguna combinación de los mismos. Al actualizar

dinámicamente la información de tráfico, el envío de pedidos y los sistemas de control de cocción en ruta 108 y/o los módulos de enrutamiento 1074 en cada uno de los vehículos de entrega 1072 pueden proporcionar instrucciones de enrutamiento e itinerarios de entrega actualizados al minuto. Al actualizar dinámicamente la información de tráfico, el envío de pedidos y sistemas de control de cocción en ruta 108 y/o los módulos de cocción 1076 en cada uno de los vehículos de entrega 1072 pueden ajustar dinámicamente las condiciones de cocción dentro de cada unidad de cocción transportada por cada vehículo de entrega 1072 para reflejar el tiempo de cocción disponible para cada una de las unidades de cocción respectivas.

En 1510, un dispositivo basado en procesador, por ejemplo un envío de pedidos y sistemas de control de cocción en ruta 108 (Figura 1), determina el tiempo actualizado hasta el destino. Por ejemplo, el envío de pedidos y el sistema de control de cocción en ruta 108 pueden generar un manifiesto actualizado para un conjunto de artículos alimenticios o pedidos. El envío de pedidos y el sistema de control de cocción en ruta 108 pueden transmitir el manifiesto actualizado a un vehículo de entrega o a un dispositivo basado en procesador (por ejemplo, teléfono inteligente, tableta, sistema de navegación, unidad principal, computadora portátil o agenda electrónica) operado por un conductor de

entrega asignado al vehículo de entrega. El manifiesto actualizado especifica una secuencia actualizada o una orden de los destinos de entrega de los artículos alimenticios o pedidos de alimentos en el manifiesto actualizado, en comparación con una versión o instancia anterior del manifiesto, así como la especificación de los artículos alimenticios o pedidos de alimentos que se entregarán en los destinos de entrega. El manifiesto actualizado puede, opcionalmente, incluir una especificación de una ruta para viajar en tránsito por los diversos destinos de entrega. El manifiesto actualizado puede, opcionalmente, incluir una indicación de los tiempos de viaje en tránsito y los tiempos de entrega para cada segmento o tramo de la ruta. El manifiesto actualizado puede incluir, opcionalmente, información de identificación, por ejemplo, identificación del consumidor o cliente, la dirección, el número de teléfono, las coordenadas geográficas y/o notas o comentarios sobre el destino de entrega (por ejemplo, detrás de la residencia principal, arriba) y/o cliente.

En 1512, un dispositivo basado en procesador, por ejemplo un envío de pedidos y sistemas de control de cocción en ruta 108 (Figura 1), proporciona una notificación del manifiesto actualizado al sistema de control de computadora del servidor de interfaz de usuario del pedido. Esto permite que el sistema de control de computadora del servidor de

interfaz de usuario de pedido 104 proporcione información precisa y actualizada sobre cada pedido. La información actualizada puede estar disponible para el acceso de un consumidor o cliente, por ejemplo, a través de un navegador web. Adicional o alternativamente, la información actualizada se puede enviar al consumidor o al cliente a través de una notificación electrónica (por ejemplo, mensajes de correo electrónico, mensajes de texto o SMS).

El método 1500 termina en 1514, por ejemplo, hasta que se invoca de nuevo. Alternativamente, el método 1500 puede repetirse de forma continua o repetida, o puede ejecutarse como múltiples instancias de un proceso multi-roscado.

Se han expuesto varias modalidades de los dispositivos y/o procesos mediante el uso de diagramas de bloques, esquemas y ejemplos. En la medida en que tales diagramas de bloques, esquemas y ejemplos contengan una o más funciones y/o operaciones, los expertos en la técnica entenderán que cada función y/u operación dentro de dichos diagramas de bloques, diagramas de flujo o ejemplos pueden implementarse, individual y/o colectivamente, por un amplio rango de hardware, software, firmware o prácticamente cualquier combinación de los mismos. En una modalidad, la presente materia objetivo puede implementarse a través de Circuitos Integrados Específicos de la Aplicación (ASIC). Sin

embargo, los expertos en la técnica reconocerán que las modalidades aquí descritas, en su totalidad o en parte, pueden implementarse de manera equivalente en circuitos integrados estándar, como uno o más programas de computadora que se ejecutan en una o más computadoras (por ejemplo, como uno o más programas que se ejecutan en uno o más sistemas informáticos), como uno o más programas que se ejecutan en uno o más controladores (por ejemplo, microcontroladores) como uno o más programas que se ejecutan en uno o más procesadores (por ejemplo, microprocesadores), como firmware, o como prácticamente cualquier combinación del mismo, y que el diseño de los circuitos y/o la escritura del código para el software y/o el firmware estarían dentro de la experiencia de un experto en la técnica en vista de esta descripción.

Cuando la lógica se implementa como software y se almacena en la memoria, un experto en la técnica apreciará que la lógica o la información se pueden almacenar en cualquier medio legible por computadora para ser utilizado por o en conexión con cualquier sistema o método relacionado con la computadora y/o el procesador. En el contexto de este documento, una memoria es un medio legible por computadora que es un dispositivo electrónico, magnético, óptico u otro dispositivo físico o medio que contiene o almacena una computadora y/o un programa de procesador. La lógica y/o la información pueden incorporarse en cualquier medio legible

por computadora para su uso por o en conexión con un sistema, aparato o dispositivo de ejecución de instrucciones, tal como un sistema basado en computadora, un sistema que contiene un procesador u otro sistema que pueda obtener las instrucciones del sistema, aparato o dispositivo de ejecución de instrucciones y ejecutan las instrucciones asociadas con la lógica y/o la información. En el contexto de esta especificación, un "medio legible por computadora" puede ser cualquier medio que pueda almacenar, comunicar, propagar o transportar el programa asociado con lógica y/o información para uso por o en conexión con el sistema, el aparato, y/o dispositivo de ejecución de instrucciones. El medio legible por computadora puede ser, por ejemplo, pero no limitado a, un sistema, aparato, dispositivo o medio de propagación electrónico, magnético, óptico, electromagnético, infrarrojo o semiconductor. Los ejemplos más específicos (una lista no exhaustiva) del medio legible por computadora incluirían lo siguiente: una conexión eléctrica que tiene uno o más cables, un disquete para computadora portátil (magnético, tarjeta de memoria compacta, digital segura, o similar), un memoria de acceso aleatorio (RAM), una memoria de solo lectura (ROM), una memoria de solo lectura programable y borrable (EPROM, EEPROM o memoria Flash), una fibra óptica y una memoria de solo disco compacto portátil (CDROM). Tenga en cuenta que el medio legible por computadora, incluso podría ser papel u

otro medio adecuado sobre el cual se imprime el programa asociado con la lógica y/o la información, ya que el programa puede ser capturado electrónicamente, mediante el escaneo óptico actual del papel u otro medio, luego compilado, interpretado o procesado de otra manera de una manera adecuada si es necesario, y luego almacenado en la memoria.

Además, los expertos en la técnica apreciarán que ciertos mecanismos descritos aquí pueden distribuirse como un producto de programa en una variedad de formas, y que una modalidad ilustrativa se aplica igualmente independientemente del tipo particular de medio de señal que se use para realizar la distribución. Los ejemplos de medios que contienen señales incluyen, pero no se limitan a, los siguientes: medios de tipo grabables, como disquetes, unidades de disco duro, CD ROM, cinta digital y memoria de computadora; y medios de tipo de transmisión, tales como enlaces de comunicación digitales y analógicos que usan enlaces de comunicación basados en TDM o IP (por ejemplo, enlaces de paquetes).

Las diversas modalidades descritas anteriormente se pueden combinar para proporcionar modalidades adicionales. La Patente de E.U.A. No. 9,292,889; Solicitud de patente de E.U.A. No. de serie 62/311,787; Solicitud de patente de E.U.A. No. de serie 29/558,872; Solicitud de patente de E.U.A. No. de serie 29/558,873; Solicitud de patente de

E.U.A. No. de serie 29/558,874; Solicitud de patente de E.U.A. No. de serie 15/465,228, presentada el 17 de marzo de 2017, solicitud de patente provisional de E.U.A. No. de serie 62/311,787, presentada el 22 de marzo de 2106; y Solicitud de patente provisional de E.U.A. No. 62/394,063, titulada "CORTE CON CUCHILLAS DE DISPOSICIÓN RADIALMENTE", presentada el 13 de septiembre de 2016, y Solicitud de patente provisional de E.U.A. No. 62/320,282, presentada el 8 de abril de 2016, se incorporan aquí por referencia, en su totalidad.

De lo que antecede se apreciará que, aunque se han descrito modalidades específicas aquí con fines ilustrativos, se pueden realizar varias modificaciones sin desviarse del espíritu y alcance de las enseñanzas. Por consiguiente, las reivindicaciones no están limitadas por las modalidades descritas.

REIVINDICACIONES

1.- Una línea de ensamblaje robótico de preparación de alimentos por pedido, que comprende:

una primera pluralidad de robots, cada uno de los robots de la primera pluralidad de robots que tiene al menos un apéndice respectivo que es movible selectivamente y una herramienta respectiva acoplada físicamente al apéndice respectivo;

al menos un primer transportador que se extiende más allá de los robots de la primera pluralidad de robots, y que es operable para transportar una pluralidad de artículos alimenticios que se ensamblan más allá de los robots; y

un sistema de control que recibe una pluralidad de pedidos individuales para artículos alimenticios, genera señales de control basadas en los respectivos pedidos de la pluralidad de pedidos individuales para artículos alimenticios, y causa que la herramienta respectiva del apéndice respectivo de los robots ensamble el artículo alimenticio conforme el transportador transporta el artículo alimenticio a lo largo de al menos una porción de la línea de ensamblaje robótico de preparación de alimentos, en donde al menos primero uno de los artículos alimenticios incluye un primer conjunto de ingredientes y un segundo de los artículos alimenticios, inmediatamente después del primero los

artículos alimenticios a lo largo del transportador, incluyen un segundo conjunto de ingredientes, el segundo conjunto de ingredientes diferente del primer conjunto de ingredientes.

2.- La línea de ensamblaje robótico de preparación de alimentos por pedido de conformidad con la reivindicación 1, caracterizada porque al menos un tercero de los artículos alimenticios, inmediatamente después seguido del segundo de los artículos alimenticios a lo largo del transportador, incluye un tercer conjunto de ingredientes, el tercer conjunto de ingredientes diferente del primer conjunto de ingredientes y diferente del segundo conjunto de ingredientes.

3.- La línea de ensamblaje robótico de preparación de alimentos por pedido de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, caracterizada porque además comprende:

al menos un primer dispensador de salsa que incluye un primer reservorio para contener una primera salsa y operable para dispensar una primera cantidad de la primera salsa sobre una de las piezas planas de masa sobre el transportador, y en donde la herramienta respectiva de una primera de la primera pluralidad de robots tiene una porción redondeada y es operable para esparcir la primera cantidad de la primera salsa sobre una de las piezas planas de masa.

4.- La línea de ensamblaje robótico de preparación

de alimentos por pedido de conformidad con la reivindicación 3, caracterizada porque comprende además:

al menos un segundo dispensador de salsa que incluye un segundo reservorio para contener una segunda salsa y operable para dispensar una primera cantidad de la segunda salsa en unas seleccionadas de piezas planas de masa sobre el transportador, y en donde la herramienta respectiva de la primera de la primera pluralidad de robots es operable para esparcir la primera cantidad de la segunda salsa sobre unas seleccionadas de las piezas planas de masa.

5.- La línea de ensamblaje robótico de preparación de alimentos por pedido de conformidad con la reivindicación 3, caracterizada porque el apéndice es uno primero de la primera pluralidad de robots es operable para moverse en espiral mientras que la herramienta respectiva de uno primero de la primera pluralidad de robots es operable para girar para esparcir la primera cantidad de la primera salsa sobre unas de las piezas planas de masa.

6.- La línea de ensamblaje robótico de preparación de alimentos por pedido de conformidad con la reivindicación 3, caracterizada porque un segundo de la pluralidad de robots incluye un contenedor dispensador, el contenedor dispensador que tiene una cara inferior, el contenedor dispensador acoplado a un apéndice respectivo, y en donde la herramienta está físicamente acoplada a la cara inferior.

7.- La línea de ensamblaje robótico de preparación de alimentos por pedido de conformidad con la reivindicación 6, caracterizada porque la herramienta incluye al menos uno de los siguientes: un rallador, una boquilla, una cuchilla giratoria y una rebanadora lineal.

8.- La línea de ensamblaje robótico de preparación de alimentos por pedido de conformidad con la reivindicación 6, caracterizada porque el contenedor dispensador incluye además un émbolo, el émbolo que tiene una cara que es paralela a la cara inferior del contenedor dispensador, el émbolo móvil en una dirección hacia la cara inferior.

9.- La línea de ensamblaje robótico de preparación de alimentos por pedido de conformidad con la reivindicación 1, caracterizada porque comprende además:

un carrusel dispensador que contiene múltiples contenedores dispensadores, el carrusel dispensador ubicado sobre al menos el primer transportador de modo que al menos uno de los contenedores dispensadores múltiples está centrado sobre el al menos un transportador, en donde el carrusel dispensador puede girar alrededor de un eje de rotación tal como que un primero de los contenedores dispensadores múltiples esté centrado por encima de al menos un transportador en una primera vez y el segundo del contenedor dispensador múltiple esté centrado por encima de al menos un transportador por segunda vez.

10.- La línea de ensamblaje robótico de preparación de alimentos por pedido de conformidad con la reivindicación 3, caracterizada porque una segunda de la primera pluralidad de robots es operable para recuperar una cantidad de queso de un primer recipiente y depositar la cantidad de queso en unas de las piezas planas de masa sobre el transportador.

11.- La línea de ensamblaje robótico de preparación de alimentos por pedido de conformidad con la reivindicación 10, caracterizada porque un tercero de la primera pluralidad de robots es operable para recuperar una cantidad de una primera cubierta de un segundo receptáculo y depositar la cantidad de la primera cubierta en una seleccionada de las piezas planas de masa sobre el transportador.

12.- La línea de ensamblaje robótico de preparación de alimentos por pedido de conformidad con la reivindicación 11, caracterizada porque un cuarto de la primera pluralidad de robots es operable para recuperar una cantidad de una segunda cubierta de un tercer receptáculo y depositar la cantidad de la segunda cubierta en unas seleccionadas de las piezas planas de masa sobre el transportador.

13.- La línea de ensamblaje robótico de preparación de alimentos por pedido de conformidad con la reivindicación 10, caracterizada porque un tercero de la primera pluralidad de robots es operable para recuperar una cantidad de una primera cubierta de un segundo receptáculo y depositar la

cantidad de la primera cubierta en unas seleccionadas de las piezas planas de masa en el transportador y además es operable para recuperar una cantidad de una segunda cubierta de un tercer receptáculo y depositar la cantidad de la segunda cubierta sobre unas seleccionadas de las piezas planas de masa sobre el transportador.

14.- La línea de ensamblaje robótico de preparación de alimentos por pedido de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, caracterizada porque además comprende:

un horno corriente abajo de la primera pluralidad de robots, el horno operable para cocinar al menos parcialmente los artículos alimenticios.

15.- La línea de ensamblaje robótico de preparación de alimentos por pedido de conformidad con la reivindicación 14, caracterizada porque comprende además:

al menos un robot colocado corriente abajo del horno, y operable para recuperar una cubierta fresca de un receptáculo de cubierta fresca y dispensar la cubierta fresca en unos seleccionados de los artículos alimenticios cocidos al menos parcialmente.

16.- La línea de ensamblaje robótico de preparación de alimentos por pedido de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, caracterizada porque el primer transportador incluye:

una cinta transportadora de grado alimenticio que opera a una primera velocidad;

al menos una rejilla transportadora del horno que transita los artículos alimenticios a través de un horno a una segunda velocidad, la segunda velocidad más lenta que la primera; y

un primer transportador de transferencia que transfiere artículos alimenticios de la cinta transportadora de grado alimenticio que se mueve a la primera velocidad al menos al menos una rejilla transportadora del horno que se mueve a la segunda velocidad.

17.- La línea de ensamblaje robótico de preparación de alimentos por pedido de conformidad con la reivindicación 16, caracterizada porque al menos un transportador incluye:

un segundo transportador de transferencia que transfiere artículos alimenticios al menos parcialmente cocinados a los respectivos de una pluralidad de porciones inferiores de empaque.

18.- La línea de ensamblaje robótico de preparación de alimentos por pedido de conformidad con la reivindicación 17, caracterizada porque el primer y el segundo transportadores de transferencia incluyen cada uno un robot respectivo, cada uno de los robots que tiene un apéndice respectivo movible selectivamente con al menos 3 grados de libertad.

19.- La línea de ensamblaje robótico de preparación de alimentos por pedido de conformidad con la reivindicación 1, caracterizada porque el sistema de control recibe pedidos de artículo alimenticios generados electrónicamente directamente por los clientes.

20.- La línea de ensamblaje robótico de preparación de alimentos por pedido de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, caracterizada porque el sistema de control incluye una interfaz de usuario de computadora de servidor acoplada comunicativamente para recibir pedidos de artículos alimenticios generados electrónicamente directamente por los clientes, y una computadora de unidad final que ensambla los pedidos recibidos de artículos alimenticios en una cola de cumplimiento de pedido, donde al menos algunos de los pedidos recibidos de artículos alimenticios se organizan en la cola de cumplimiento de pedido fuera de secuencia con respecto a un pedido en el que se recibieron los pedidos de artículos alimenticios.

21.- La línea de ensamblaje robótico de preparación de alimentos por pedido de conformidad con la reivindicación 20, caracterizada porque la computadora de unidad final ensambla los pedidos recibidos de artículos alimenticios en la cola de cumplimiento del pedido basándose al menos en parte en un tiempo estimado a un destino de entrega respectivo para cada uno de los pedidos recibidos de

artículos alimenticios.

22.- Un método de operación de una línea de ensamblaje robótico de preparación de alimentos por pedido, el método que comprende:

recibir, mediante un sistema de control, una pluralidad de pedidos individuales de artículos alimenticios;

generar, mediante el sistema de control, señales de control basadas en los respectivos de la pluralidad de pedidos individuales para artículos alimenticios, y

transportar, mediante un transportador, una pluralidad de casos de artículos alimenticios a lo largo de al menos una porción de la línea de ensamblaje robótico de preparación de alimentos; y

causar, mediante el sistema de control, una herramienta respectiva de un apéndice respectivo de cada uno de una pluralidad de robots para ensamblar las instancias de los artículos alimenticios basándose al menos en parte en las señales de control, donde al menos una primera instancia de los artículos alimenticios incluye un primer conjunto de ingredientes y una segunda instancia de los artículos alimenticios, inmediatamente después siguiendo la primera instancia de los artículos alimenticios a lo largo del transportador, incluye un segundo conjunto de ingredientes, el segundo conjunto de ingredientes diferente del primer conjunto de ingredientes.

23.- El método de operación de una línea de ensamblaje robótico de preparación de alimentos por pedido de conformidad con la reivindicación 22, caracterizado porque al menos una tercera instancia de los artículos alimenticios, inmediatamente sucesivamente siguiendo la segunda instancia de los artículos alimenticios a lo largo del transportador, incluye un tercer conjunto de ingredientes, el tercer conjunto de ingredientes diferente del primer conjunto de ingredientes y diferente del segundo conjunto de ingredientes.

24.- El método de operación de una línea de ensamblaje robótico de preparación de alimentos por pedido de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 22 o 23, caracterizado porque además comprende:

dispensar, al menos un primer dispensador de salsa que incluye un primer reservorio para contener una primera salsa, una primera cantidad de la primera salsa sobre unas de las piezas planas de masa sobre el transportador, y

esparcir, por una porción redondeada de la herramienta respectiva de un primero de la pluralidad de robots, la primera cantidad de la primera salsa sobre unas de las piezas planas de masa.

25.- El método de operación de una línea de ensamblaje robótico de preparación de alimentos por pedido de conformidad con la reivindicación 24, caracterizado porque la

difusión de la primera cantidad de la primera salsa sobre unas de las piezas planas de masa incluye causar que el apéndice de un primer de la pluralidad de robots se mueva en espiral mientras gira la herramienta respectiva del primero de la pluralidad de robots.

26.- El método de operación de una línea de ensamblaje robótico de preparación de alimentos por pedido de conformidad con la reivindicación 24, caracterizado porque provoca que una herramienta respectiva de un apéndice respectivo de cada uno de una pluralidad de robots ensamble las instancias de los artículos alimenticios basándose al menos en parte en el las señales de control incluyen hacer que un segundo de la pluralidad de robots recupere una cantidad de queso de un primer receptáculo y deposite la cantidad de queso en unas de las piezas planas de masa sobre el transportador.

27.- El método de operación de una línea de ensamblaje robótico de preparación de alimentos por pedido de conformidad con la reivindicación 26, caracterizado porque provoca que una herramienta respectiva de un apéndice respectivo de cada uno de una pluralidad de robots ensamble las instancias de los artículos alimenticios basándose al menos en parte en el las señales de control incluyen hacer que un tercero de la pluralidad de robots recupere una cantidad de una primera cubierta de un segundo receptáculo y

deposite la cantidad de la primera cubierta sobre unas seleccionadas de las piezas planas de masa sobre el transportador.

28.- El método de operación de una línea de ensamblaje robótico de preparación de alimentos por pedido de conformidad con la reivindicación 27, caracterizado porque provoca que una herramienta respectiva de un apéndice respectivo de cada uno de una pluralidad de robots ensambla las instancias de los artículos alimenticios basándose al menos en parte en las señales de control incluyen hacer que un cuarto de la pluralidad de robots recupere una cantidad de una segunda cubierta de un tercer receptáculo y deposite la cantidad de la segunda cubierta sobre unas seleccionadas de las piezas planas de masa sobre el transportador.

29.- El método de operación de una línea de ensamblaje robótico de preparación de alimentos por pedido de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 22 o 23, caracterizado porque comprende además:

provocar que un horno corriente abajo de la pluralidad de robots cocine al menos parcialmente las instancias de los artículos alimenticios.

30.- El método de operación de una línea de ensamblaje robótico de preparación de alimentos por pedido de conformidad con la reivindicación 29, caracterizado porque además comprende:

causar que al menos un robot colocado corriente abajo del horno recupere una cubierta fresca de un receptáculo de cubierta nuevo; y

causar que al menos un robot colocado corriente abajo del horno dispense la cubierta fresca en unos seleccionados de las instancias al menos parcialmente cocinadas de los artículos alimenticios.

31.- El método de operación de una línea de ensamblaje robótico de preparación de alimentos por pedido de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 22 o 23, caracterizado porque el transportador incluye una cinta transportadora de grado alimenticio que opera a una primera velocidad y al menos una rejilla transportadora del horno que transita los artículos alimenticios a través de un horno a una segunda velocidad, la segunda velocidad más lenta que la primera velocidad, y que además comprende:

transferir artículos alimenticios, mediante un primer transportador de transferencia, desde la cinta transportadora de grado alimenticio a al menos una rejilla transportadora del horno.

32.- El método de operación de una línea de ensamblaje robótico de preparación de alimentos por pedido de conformidad con la reivindicación 22, caracterizado porque comprende además:

recibir, mediante el sistema de control, pedidos de

artículos alimenticios generados electrónicamente directamente por los clientes; y

ensamblar, por el sistema de control, los pedidos recibidos de artículos alimenticios en una cola de cumplimiento de pedidos, donde al menos algunos de los pedidos recibidos de artículos alimenticios se organizan en la cola de cumplimiento de pedidos fuera de secuencia con respecto a un pedido en el que los pedidos de artículos alimenticios se reciben.

33.- El método de operación de una línea de ensamblaje robótico de preparación de alimentos por pedido de conformidad con la reivindicación 32, caracterizado porque el ensamblaje de los pedidos recibidos para los artículos alimenticios en la cola de cumplimiento del pedido incluye el ensamblaje de los pedidos recibidos para los artículos alimenticios en la cola de cumplimiento del pedido basado al menos en parte en un tiempo estimado a un destino de entrega respectivo para cada uno de los pedidos recibidos de artículos alimenticios.

34.- Una línea de ensamblaje de preparación de alimentos a pedido, que comprende:

un primer conjunto de estaciones de ensamblaje, cada estación en la cual se ensambla una porción de un artículo alimenticio;

al menos una cinta transportadora de grado

alimenticio que pasa por las estaciones de ensamblaje del primer conjunto de estaciones de ensamblaje a una primera velocidad;

al menos un horno;

al menos una rejilla transportadora del horno que transporta artículos alimenticios a través de al menos un horno a una segunda velocidad, la segunda velocidad más lenta que la primera; y

un primer transportador de transferencia que transfiere artículos alimenticios de la cinta transportadora de grado alimenticio que se mueve a la primera velocidad hacia al menos una rejilla transportadora del horno que se mueve a la segunda velocidad.

35.- La línea de ensamblaje de preparación de alimentos por pedido de conformidad con la reivindicación 34, caracterizada porque comprende además:

un transportador de desviación que desvía la al menos una rejilla del transportador del horno para transportar artículos alimenticios más allá de al menos un horno, en donde el primer transportador de transferencia transfiere selectivamente cada artículo alimenticio desde la cinta transportadora de calidad alimenticia a una de la al menos una rejilla transportadora del horno y el transportador de desviación.

36.- La línea de ensamblaje de preparación de

alimentos por pedido de conformidad con la reivindicación 34, caracterizada porque el al menos un horno incluye un primer horno y al menos un segundo horno, el segundo horno en paralelo con el primer horno a lo largo de la línea de ensamblaje robótico de preparación de alimentos por pedido; y la al menos una rejilla transportadora del horno incluye una primera rejilla transportadora del horno y al menos una segunda rejilla transportadora del horno, la primera rejilla transportadora del horno que transita a través del primer horno y la segunda rejilla transportadora del horno que transita a través del segundo horno.

37.- La línea de ensamblaje de preparación de alimentos por pedido de conformidad con la reivindicación 36, caracterizada porque la primera rejilla transportadora del horno transita a través del primer horno a la primera velocidad y la segunda rejilla transportadora del horno transita a través del segundo horno a la primera velocidad.

38.- La línea de ensamblaje de preparación de alimentos por pedido de conformidad con la reivindicación 36, caracterizada porque el primer transportador de transferencia transfiere artículos alimenticios de la cinta transportadora de grado alimenticio tanto a la primera como a la segunda rejilla transportadora del horno.

39.- La línea de ensamblaje de preparación de alimentos por pedido de conformidad con la reivindicación 38,

caracterizada porque el primer transportador de transferencia comprende un robot que tiene un apéndice que se puede mover con respecto a la cinta transportadora de grado alimenticio y con respecto a la primera y la segunda rejilla transportadora del horno.

40.- La línea de ensamblaje de preparación de alimentos por pedido de conformidad con la reivindicación 39, caracterizada porque el primer transportador de transferencia comprende además una rejilla transportadora de transferencia colocada al menos cerca de un extremo del apéndice del robot, la rejilla transportadora de transferencia operable selectivamente en al menos una primera dirección.

41.- La línea de ensamblaje de preparación de alimentos por pedido de conformidad con la reivindicación 40, caracterizada porque la rejilla del transportador de transferencia operativa selectivamente en una segunda dirección, la segunda dirección opuesta a la primera dirección.

42.- La línea de ensamblaje de preparación de alimentos por pedido de conformidad con la reivindicación 40, caracterizada porque la rejilla del transportador de transferencia es operable selectivamente a una pluralidad de velocidades en la primera dirección.

43.- La línea de ensamblaje de preparación de alimentos por pedido de conformidad con la reivindicación 34,

caracterizada porque al menos una de las estaciones de ensamblaje incluye un robot, el robot que tiene al menos un apéndice respectivo que es movible selectivamente y una herramienta físicamente acoplada al apéndice respectivo, el robot responde a instrucciones dinámicas para ensamblar una pluralidad de instancias específicas del artículo alimenticio por pedido.

44.- Un método de operación de una línea de ensamblaje robótico de preparación de alimentos por pedido, que comprende:

transitar al menos una cinta transportadora de grado alimenticio más allá de un primer conjunto de estaciones de ensamblaje a una primera velocidad, cada estación de ensamblaje en la cual se ensambla una porción de un artículo alimenticio personalizado;

transportar, a través de al menos una rejilla transportadora del horno, al menos parcialmente artículos alimenticios personalizados ensamblados a través de al menos un horno a una segunda velocidad, la segunda velocidad más lenta que la primera; y

transferir, mediante un primer transportador de transferencia robótico, los artículos alimenticios personalizados al menos parcialmente ensamblados, desde la cinta transportadora de grado alimenticio que se mueve a la primera velocidad hacia al menos una rejilla transportadora

del horno que se mueve a la segunda velocidad, sin cambiar la primera o la segunda velocidades.

45.- El método de operación de una línea de ensamblaje robótico de preparación de alimentos por pedido de conformidad con la reivindicación 44, caracterizado porque transferir los artículos alimenticios personalizados al menos parcialmente ensamblados de la cinta transportadora de grado alimenticio a al menos una rejilla transportadora del horno incluye transferir una instancia de los artículos alimenticios personalizados al menos parcialmente ensamblados, a una primera rejilla transportadora del horno que transita un primer horno y transfiriendo otra instancia de los artículos alimenticios personalizados al menos parcialmente ensamblados a una segunda rejilla transportadora del horno que transita a un segundo horno, el segundo horno en paralelo con el primer horno a lo largo de la línea de ensamblaje robótico de preparación de alimentos por pedido.

46.- El método de operación de una línea de ensamblaje robótico de preparación de alimentos por pedido de conformidad con la reivindicación 45, caracterizado porque el primer transportador de transferencia comprende un robot que tiene un apéndice y transfiere los artículos alimenticios personalizados al menos parcialmente ensamblados desde la cinta transportadora de grado alimenticio hacia al menos una rejilla transportadora del horno incluye la transferencia del

apéndice con respecto a la cinta transportadora de grado alimenticio y con respecto a la primera y la segunda rejillas transportadoras del horno.

47.- El método de operación de una línea de ensamblaje robótico de preparación de alimentos por pedido de conformidad con la reivindicación 46, caracterizado porque el primer transportador de transferencia comprende además una rejilla transportadora de transferencia colocada al menos cerca de un extremo del apéndice del robot, y transferir los artículos alimenticios personalizados al menos parcialmente ensamblados de la cinta transportadora de grado alimenticio hasta la al menos una rejilla transportadora del horno incluyen la operación selectivamente de la rejilla transportadora de transferencia en al menos una primera dirección.

48.- El método de operación de una línea de ensamblaje robótico de preparación de alimentos por pedido de conformidad con la reivindicación 47, caracterizado porque transferir los artículos alimenticios personalizados al menos parcialmente ensamblados de la cinta transportadora de grado alimenticio a al menos una rejilla transportadora del horno incluye operar selectivamente la rejilla transportadora de transferencia en al menos una segunda dirección, la segunda dirección opuesta a la primera dirección.

49.- El método de operación de una línea de

ensamblaje robótico de preparación de alimentos por pedido de conformidad con la reivindicación 47, caracterizado porque transferir los artículos alimenticios personalizados al menos parcialmente ensamblados de la cinta transportadora de grado alimenticio a al menos una rejilla transportadora del horno incluye operar selectivamente la rejilla transportadora de transferencia a una pluralidad de velocidades en la primera dirección.

50.- El método de operación de una línea de ensamblaje robótico de preparación de alimentos por pedido de conformidad con la reivindicación 44, caracterizado porque al menos una de las estaciones de ensamblaje incluye un robot, el robot que tiene al menos un apéndice respectivo, y comprende además mover selectivamente una herramienta físicamente acoplada al apéndice respectivo del robot que responde a las instrucciones dinámicas para ensamblar una pluralidad de instancias específicas del artículo alimenticio por pedido.

51.- Una pieza de equipo para usar en una línea de ensamblaje de preparación de alimentos por pedido, la línea de ensamblaje de preparación de alimentos por pedido que incluye al menos una cinta transportadora de grado alimenticio que transita a una primera velocidad, varios hornos y varias rejillas transportadoras del horno que transportan artículos alimenticios a través de los hornos a

una segunda velocidad, la segunda velocidad más lenta que la primera velocidad, la pieza del equipo que comprende:

un robot, el robot que tiene al menos un apéndice que se puede mover selectivamente con respecto a un extremo de la cinta transportadora de grado alimenticio y un extremo respectivo de cada una de las rejillas transportadoras del horno; y

una rejilla transportadora de transferencia situada al menos próxima a un extremo del apéndice del robot para moverse con ella; y

al menos un motor accionado acoplado a la rejilla transportadora de transferencia y operable de forma selectiva para mover la rejilla transportadora de transferencia en al menos una primera dirección con respecto al extremo del apéndice.

52.- La pieza de equipo de conformidad con la reivindicación 51, caracterizada porque el al menos un motor es operable selectivamente para mover la rejilla transportadora de transferencia en una segunda dirección con respecto al extremo del apéndice, la segunda dirección opuesta a la primera dirección.

53.- La pieza de equipo de conformidad con la reivindicación 51, caracterizada porque la rejilla transportadora de transferencia es operable selectivamente a una pluralidad de velocidades en la primera dirección.

54.- La pieza de equipo de conformidad con la reivindicación 51, caracterizada porque la rejilla transportadora de transferencia es una rejilla sin fin, y comprende además un conjunto de rodillos sobre los cuales se monta la rejilla transportadora de transferencia.

55.- La pieza de equipo de conformidad con la reivindicación 54, caracterizada porque al menos uno de los rodillos tiene un conjunto de dientes que se acoplan físicamente a la rejilla transportadora de transferencia.

56.- La pieza de equipo de conformidad con la reivindicación 51, caracterizada porque el apéndice del robot tiene 6 grados de libertad, y el robot incluye una pluralidad de motores accionados acoplados para mover el apéndice en respuesta a un conjunto de instrucciones ejecutables por el controlador.

57.- Un método para operar una pieza de equipo para usar en una línea de ensamblaje de preparación de alimentos por pedido, la línea de ensamblaje de preparación de alimentos por pedido que incluye al menos una cinta transportadora de grado alimenticio que transita a una primera velocidad, varios hornos, y una serie de rejillas transportadoras de horno que transportan artículos alimenticios a través de los hornos a una segunda velocidad, la segunda velocidad más lenta que la primera velocidad, el método que comprende:

mover selectivamente al menos un apéndice de un robot para colocar una rejilla transportadora de transferencia transportada por el apéndice del robot próximo a un extremo de la cinta transportadora de grado alimenticio y un extremo respectivo de una primera de las rejillas transportadoras del horno;

accionar la rejilla transportadora de transferencia para transferir una primera instancia de un artículo alimenticios al primero de las rejillas transportadoras del horno;

mover selectivamente el al menos un apéndice del robot para colocar la rejilla transportadora de transferencia transportada por el apéndice del robot próximo al extremo de la cinta transportadora de grado alimenticio y el extremo respectivo de una segunda de las rejillas transportadoras del horno; y

conducir la rejilla transportadora de transferencia para transferir una segunda instancia de un artículo alimenticio a la segunda de la rejilla transportadora del horno.

58.- El método de conformidad con la reivindicación 57, caracterizado porque la pieza de equipo incluye al menos un motor que es operable selectivamente para mover la rejilla transportadora de transferencia en una segunda dirección con respecto al extremo del apéndice, la segunda dirección

opuesta a la primera dirección, y en donde la conducción de la rejilla transportadora de transferencia incluye operar el al menos un motor.

59.- El método de conformidad con la reivindicación 57, caracterizado porque accionar la rejilla transportadora de transferencia para transferir una primera instancia de un artículo alimenticio a la primera de las rejillas transportadoras del horno incluye conducir selectivamente la rejilla transportadora de transferencia a una pluralidad de velocidades en la primera dirección.

60.- Un sistema robótico de preparación de alimentos, que comprende:

una serie de brazos;

un extremo de la herramienta brazo que tiene una porción de contacto con una forma redonda que realiza la redistribución de un componente en una porción de un artículo alimenticio sin cortar el artículo alimenticio y sin agregar ningún material al artículo alimenticio;

al menos un motor accionado acoplado para mover selectivamente el extremo de la herramienta de brazo en un patrón al menos bidimensional;

al menos un sensor que detecta una posición de al menos un componente del artículo alimenticio; y

al menos un controlador, el al menos un controlador acoplado comunicativamente para recibir información de al

menos un sensor, el al menos un controlador que determina un patrón de movimiento basado al menos en parte en la información recibida, el al menos un controlador acoplado comunicativamente para suministrar señales de control para accionar el extremo de la herramienta de brazo en el patrón de movimiento determinado.

61.- El sistema robótico de preparación de alimentos de conformidad con la reivindicación 60, caracterizado porque al menos un motor está además accionado acoplado para mover selectivamente el extremo de la herramienta de brazo en el al menos patrón bidimensional mientras que el extremo de la herramienta de brazo gira.

62.- El sistema robótico de preparación de alimentos de conformidad con la reivindicación 60, caracterizado porque el al menos un motor comprende un primer motor accionado acoplado para mover los brazos en el patrón de movimiento determinado y un segundo motor accionado acoplado para hacer girar el extremo de la herramienta de brazo mientras el primer motor mueve el extremo de la herramienta de brazo en el patrón determinado de movimiento.

63.- El sistema robótico de preparación de alimentos de conformidad con la reivindicación 60, caracterizado porque al menos un controlador determina un patrón de movimiento en espiral basado al menos en parte en la información recibida.

64.- El sistema robótico de preparación de alimentos de conformidad con la reivindicación 60, caracterizado porque la porción de contacto del extremo de la herramienta de brazo es esférica, y el extremo de la herramienta de brazo comprende acero inoxidable.

65.- El sistema robótico de preparación de alimentos de conformidad con la reivindicación 60, caracterizado porque al menos la porción de contacto del extremo de la herramienta de brazo es un polímero de grado alimenticio, y el extremo de la herramienta de brazo se puede separar selectivamente del número de brazos.

66.- El sistema robótico de preparación de alimentos de conformidad con la reivindicación 60, caracterizado porque al menos el extremo de la herramienta de brazo es uno de un polímero de grado alimenticio o acero inoxidable y tiene una porción de contacto convexa, y que comprende además:

al menos un sujetador que acopla de manera separable selectivamente el extremo de la herramienta de brazo al número de brazos.

67.- El sistema robótico de preparación de alimentos de conformidad con la reivindicación 60, que comprende además:

un reservorio para contener un agente de limpieza, en donde el controlador proporciona instrucciones para mover

al menos la porción de contacto del extremo de la herramienta del brazo hacia el reservorio y luego fuera del reservorio.

68.- El sistema robótico de preparación de alimentos de conformidad con la reivindicación 67, caracterizado porque el controlador proporciona instrucciones para hacer que el extremo de la herramienta de brazo gire después de que al menos la porción de contacto del extremo de la herramienta del brazo se mueva fuera del reservorio y antes de que la porción de contacto del extremo de la herramienta de brazo enganche un artículo alimenticio posterior.

69.- El sistema robótico de preparación de alimentos de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 60 a 68, caracterizado porque al menos un sensor detecta al menos una de una posición, una forma o una orientación de al menos un depósito de una salsa sobre una pieza plana de masa, y al menos un controlador determina un patrón de movimiento basado al menos en parte en al menos una de la posición, la forma o la orientación de al menos el depósito de la salsa en una pieza plana de masa.

70.- El sistema robótico de preparación de alimentos de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 60 a 68, caracterizado porque al menos un sensor detecta al menos una de una posición de una pieza plana de masa en una cinta transportadora de grado

alimenticio, una forma de la pieza de masa plana o una orientación de la pieza de masa plana, y al menos un controlador determina un patrón de movimiento basado al menos en parte en al menos una de la posición de una pieza plana de masa en una cinta transportadora de grado alimenticio, la forma o la orientación de la pieza de masa plana.

71.- El sistema robótico de preparación de alimentos de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 60 a 68, caracterizado porque al menos un sensor detecta al menos una de una posición, una forma o una orientación de al menos un depósito de una salsa sobre una pieza plana de masa, al menos una de una posición de una pieza plana de masa en una cinta transportadora de grado alimenticio, una forma de la pieza de masa plana o una orientación de la pieza de masa plana, y al menos un controlador determina un patrón de movimiento basado al menos en parte en al menos una de las posiciones, la forma o la orientación de al menos el depósito de la salsa en una pieza plana de masa y se basa al menos en parte en al menos una de las posiciones de una pieza plana de masa en una cinta transportadora de grado alimenticio, la forma o la orientación de la pieza de masa plana.

72.- Un método de operación de un sistema robótico de preparación de alimentos, el método que comprende:

detectar, al menos un sensor, al menos una de una

posición, una forma o una orientación de al menos un componente de un artículo alimenticio; y

recibir información, por un controlador, desde el al menos un sensor;

determinar, mediante el controlador, un patrón de movimiento de un extremo de la herramienta de brazo basado al menos en parte en la información recibida;

suministrar, a través del controlador, señales de control para accionar el extremo de la herramienta de brazo en el patrón de movimiento determinado, donde el extremo de la herramienta de brazo tiene una porción de contacto con una forma redonda que realiza la redistribución de un componente en una porción de un artículo alimenticio sin cortar el artículo alimenticio y sin agregar ningún material al artículo alimenticio.

74.- El método de conformidad con la reivindicación 73, caracterizado porque el suministro de señales de control para accionar el extremo de la herramienta del brazo en el patrón de movimiento determinado incluye el suministro de señales de control para accionar al menos un motor accionado acoplado a varios brazos para mover selectivamente el extremo de la herramienta de brazo en un patrón al menos bidimensional.

75.- El método de conformidad con la reivindicación 73, caracterizado porque comprende además:

causar que al menos la porción de contacto del extremo de la herramienta de brazo gire mientras se mueve selectivamente el extremo de la herramienta de brazo en el patrón al menos bidimensional mientras que el extremo de la herramienta del brazo gira.

76.- El método de conformidad con la reivindicación 73, caracterizado porque el suministro de señales de control para accionar el extremo de la herramienta de brazo en el patrón de movimiento determinado incluye el suministro de señales de control a un primer motor accionado acoplado para mover los brazos en el patrón de movimiento determinado y el suministro de señales de control a un segundo motor accionado acoplado para girar el extremo de la herramienta de brazo, mientras que el primer motor mueve el extremo de la herramienta de brazo en el patrón de movimiento determinado.

77.- El método de conformidad con la reivindicación 73, caracterizado porque determinar un patrón de movimiento de un extremo de la herramienta de brazo basándose al menos en parte en la información recibida que incluye determinar un patrón de movimiento en espiral o un patrón de movimiento en forma de estrella basado al menos en parte en la información recibida.

78.- El método de conformidad con la reivindicación 73, caracterizado porque comprende además:

proporcionar instrucciones, por el controlador,

hacia al menos un motor para mover al menos la porción de contacto del extremo de la herramienta de brazo a un reservorio que contiene un agente de limpieza, y luego a salir del reservorio.

79.- El método de conformidad con la reivindicación 78, caracterizado porque comprende además:

proporcionar instrucciones, por el controlador, hacia al menos un motor para hacer que el extremo de la herramienta de brazo gire después de que al menos la porción de contacto del extremo de la herramienta de brazo se mueva fuera del reservorio y antes de que la porción de contacto del extremo de la herramienta de brazo acople un artículo alimenticio posterior.

80.- El método de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 73 a 79, caracterizado porque la detección, mediante al menos un sensor, al menos una de una posición, una forma o una orientación de al menos un componente de un artículo alimenticio incluye la detección de al menos una de una posición, una forma o una orientación de al menos un depósito de una salsa en una pieza plana de masa, y la determinación de un patrón de movimiento se basa al menos en parte en al menos una de la posición, la forma o la orientación de al menos el depósito de la salsa sobre una pieza plana de masa.

81.- El método de conformidad con cualquiera de las

reivindicaciones 73 a 79, caracterizado porque la detección, por al menos un sensor, al menos una de una posición, una forma o una orientación de al menos un componente de un artículo alimenticio incluye la detección de al menos una de una posición de una pieza plana de masa en una cinta transportadora de grado alimenticio, una forma de la pieza de masa plana o una orientación de la pieza de masa plana, y la determinación de un patrón de movimiento se basa al menos en parte en al menos una de la posición de una pieza plana de masa en una cinta transportadora de grado alimenticio, la forma o la orientación de la pieza de masa plana.

82.- El método de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 73 a 79, caracterizado porque la detección, mediante al menos un sensor, al menos una de una posición, una forma o una orientación de al menos un componente de un artículo alimenticio incluye: i) detectar al menos una de una posición, una forma o una orientación de al menos un depósito de una salsa en una pieza plana de masa; y ii) detectar al menos una de una posición de una pieza plana de masa en una cinta transportadora de grado alimenticio, una forma de la pieza de masa plana o una orientación de la pieza de masa plana, la determinación de un patrón de movimiento se basa al menos en parte en al menos una de la posición, la forma o la orientación de al menos el depósito de la salsa en una pieza plana de masa y se basa al menos en parte en al menos una de

la posición de una pieza plana de masa en una cinta transportadora de grado alimenticio, la forma o la orientación de la pieza de masa plana.

83.- Un extremo de la herramienta de brazo para usar con un sistema robótico de preparación de alimentos que tiene varios brazos, el extremo de la herramienta de brazo que comprende:

un cuerpo que tiene una porción de contacto con una forma redonda que realiza la redistribución de un componente líquido viscoso en una porción de un artículo alimenticio sin cortar el artículo alimenticio y sin agregar ningún material al artículo alimenticio, en donde al menos la porción de contacto del extremo de la herramienta de brazo es uno de un polímero de grado alimenticio o de acero inoxidable, y al menos un sujetador que acopla de forma selectiva el extremo de la herramienta de brazo al número de brazos del sistema robótico de preparación de alimentos.

84.- El extremo de la herramienta de brazo de conformidad con la reivindicación 83, caracterizado porque el al menos un sujetador que acopla de manera selectivamente desmontable el extremo de la herramienta de brazo al número de brazos del sistema robótico de preparación de alimentos para movimiento en un patrón al menos bidimensional mientras que el extremo de la herramienta de brazo gira.

85.- El extremo de la herramienta de brazo de

conformidad con la reivindicación 83, caracterizado porque al menos el extremo de la herramienta de brazo es uno de un polímero de grado alimenticio o acero inoxidable y tiene una porción de contacto convexa.

86.- El extremo de la herramienta de brazo de conformidad con la reivindicación 83, caracterizado porque la porción de contacto del extremo de la herramienta de brazo es esférica.

87.- El extremo de la herramienta de brazo de conformidad con la reivindicación 83, caracterizado porque el extremo de la herramienta de brazo comprende un acero inoxidable.

88.- El extremo de la herramienta de brazo de conformidad con la reivindicación 83, caracterizado porque el extremo de la herramienta de brazo comprende un polímero de grado alimenticio.

89.- El extremo de la herramienta de brazo de conformidad con la reivindicación 83, caracterizado porque al menos un sujetador incluye al menos uno de una rosca macho o una rosca hembra.

90.- El extremo de la herramienta de brazo de conformidad con la reivindicación 83, caracterizado porque al menos un sujetador comprende un primer sujetador que es una porción unitaria de una sola pieza del extremo de la herramienta de brazo y un segundo sujetador que es

complementario al primer sujetador y es selectivamente desmontable del mismo.

RESUMEN DE LA INVENCIÓN

Una línea de ensamblaje robótico de alimentos por pedido puede incluir uno o más transportadores y uno o más robots, operables para ensamblar artículos alimenticios en respuesta a pedidos recibidos de artículos alimenticios, y uno o más hornos operables para, por ejemplo, cocinar parcialmente artículos alimenticios ensamblados. La línea de ensamblaje robótico de alimentos por pedido puede empaquetar opcionalmente los artículos alimenticios ensamblados y parcialmente cocidos en el empaque, y opcionalmente cargar los artículos alimenticios empaquetados parcialmente cocidos en unidades de cocción portátiles (por ejemplo, hornos) que se cargan opcionalmente en rejillas que, a su vez, opcionalmente cargados en vehículos de entrega, donde los artículos alimenticios se cocinan individualmente bajo condiciones controladas mientras se enrutan a los destinos del consumidor, tal como la cocción de cada artículo alimenticio se completa justo antes de llegar a la ubicación de destino del consumidor. Una cola de cumplimiento dinámico para el control del ensamblaje se mantiene al menos en parte en el tiempo de tránsito estimado para los pedidos.

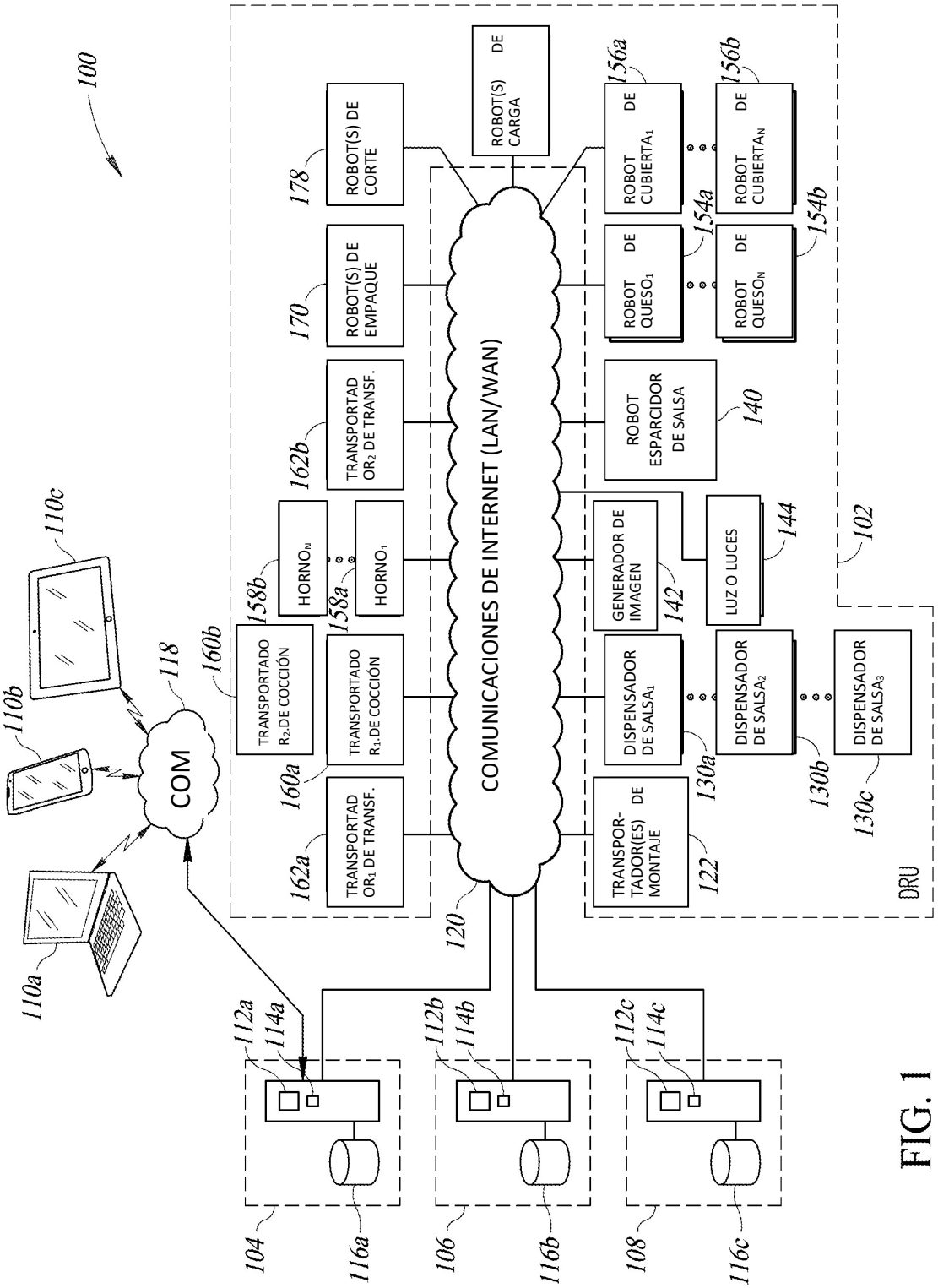

100
110a
110b
110c
COM
118
112a
114a
112b
114b
112c
114c
104
106
108
116a
116b
116c
120
COMUNICACIONES DE INTERNET (LAN/WAN)
102
DRU
TRANSPORTADOR R1 DE TRANSF.
162a
TRANSPORTADOR R1 DE COCCIÓN
160a
TRANSPORTADOR R2 DE COCCIÓN
160b
HORNO1
158a
HORNON
158b
TRANSPORTADOR R2 DE TRANSF.
162b
ROBOT(S) DE EMPAQUE
170
ROBOT(S) DE CORTE
178
TRANSPORTADOR(ES) DE MONTAJE
122
DISPENSADOR DE SALSA1
130a
DISPENSADOR DE SALSA2
130b
DISPENSADOR DE SALSA3
130c
GENERADOR DE IMAGEN
142
LUZ O LUCES
144
ROBOT ESPARCIDOR DE SALSA
140
ROBOT QUESO1
154a
ROBOT QUESON
154b
ROBOT CUBIERTA1
156a
ROBOT CUBIERTAN
156b
ROBOT(S) DE CARGA

FIG. 1

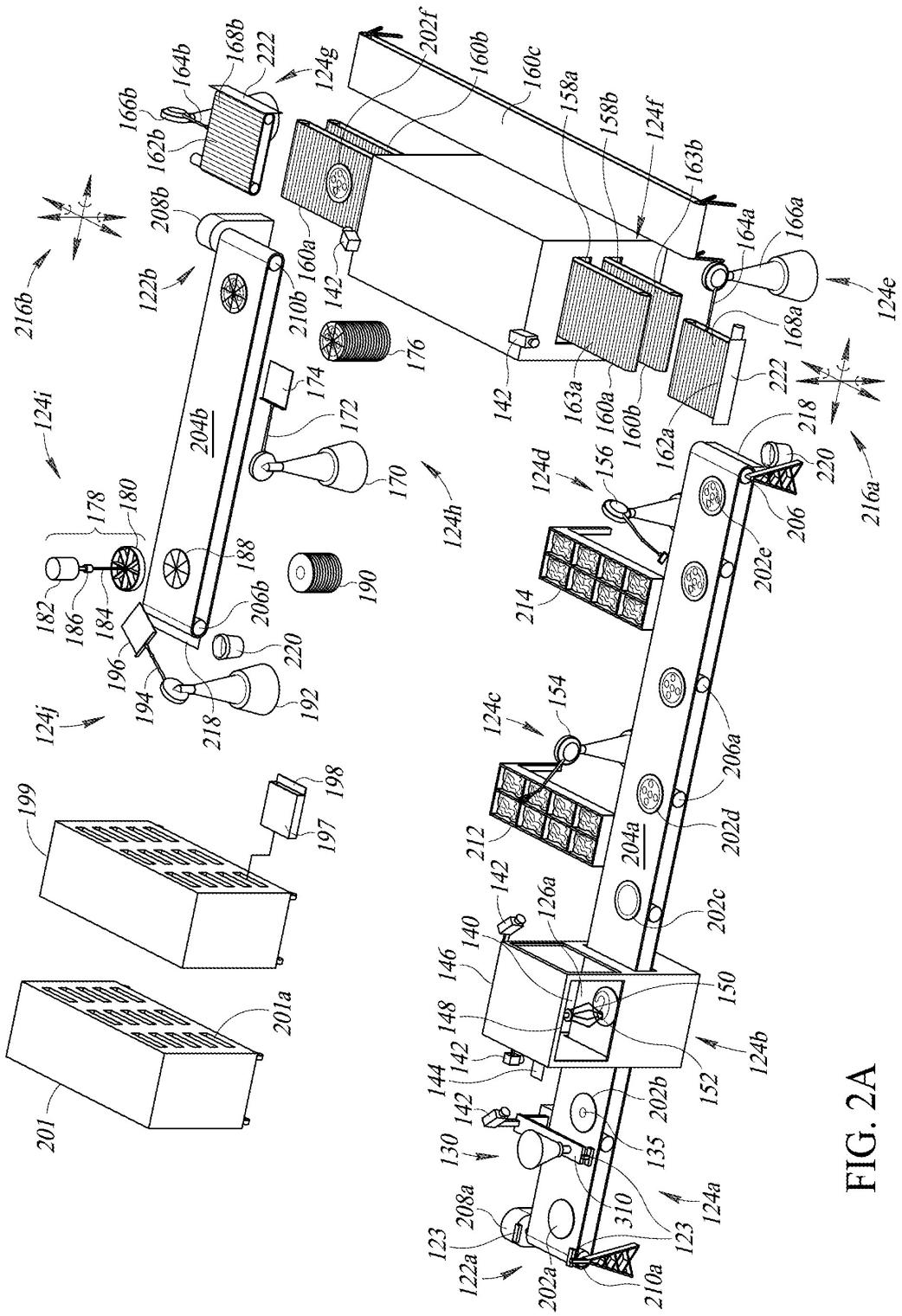

201
201a
199
197
198
124j
182
186
184
178
180
188
206b
204b
196
194
218
192
220
190
124i
216b
122b
208b
210b
160a
142
174
172
170
176
124h
168b
164b
166b
162b
222
124g
202f
160b
160c
158a
158b
124f
163b
164a
166a
168a
124e
216a
218
220
206
202e
124d
156
214
162a
160b
160a
163a
142
206a
202d
204a
202c
124c
154
212
126a
140
146
148
144
142
150
124b
152
202b
135
130
310
124a
123
208a
122a
202a
210a

FIG. 2A

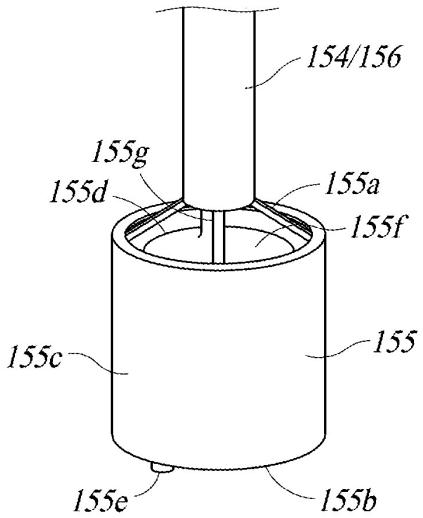

154/156
155g
155d
155a
155f
155
155c
155e
155b

FIG. 2B

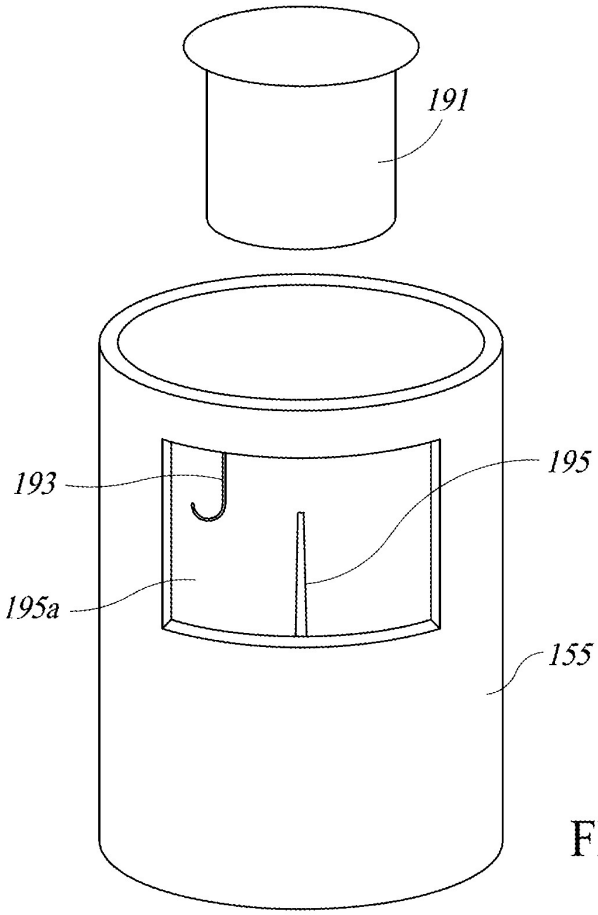

191
193
195
195a
155

FIG. 2C

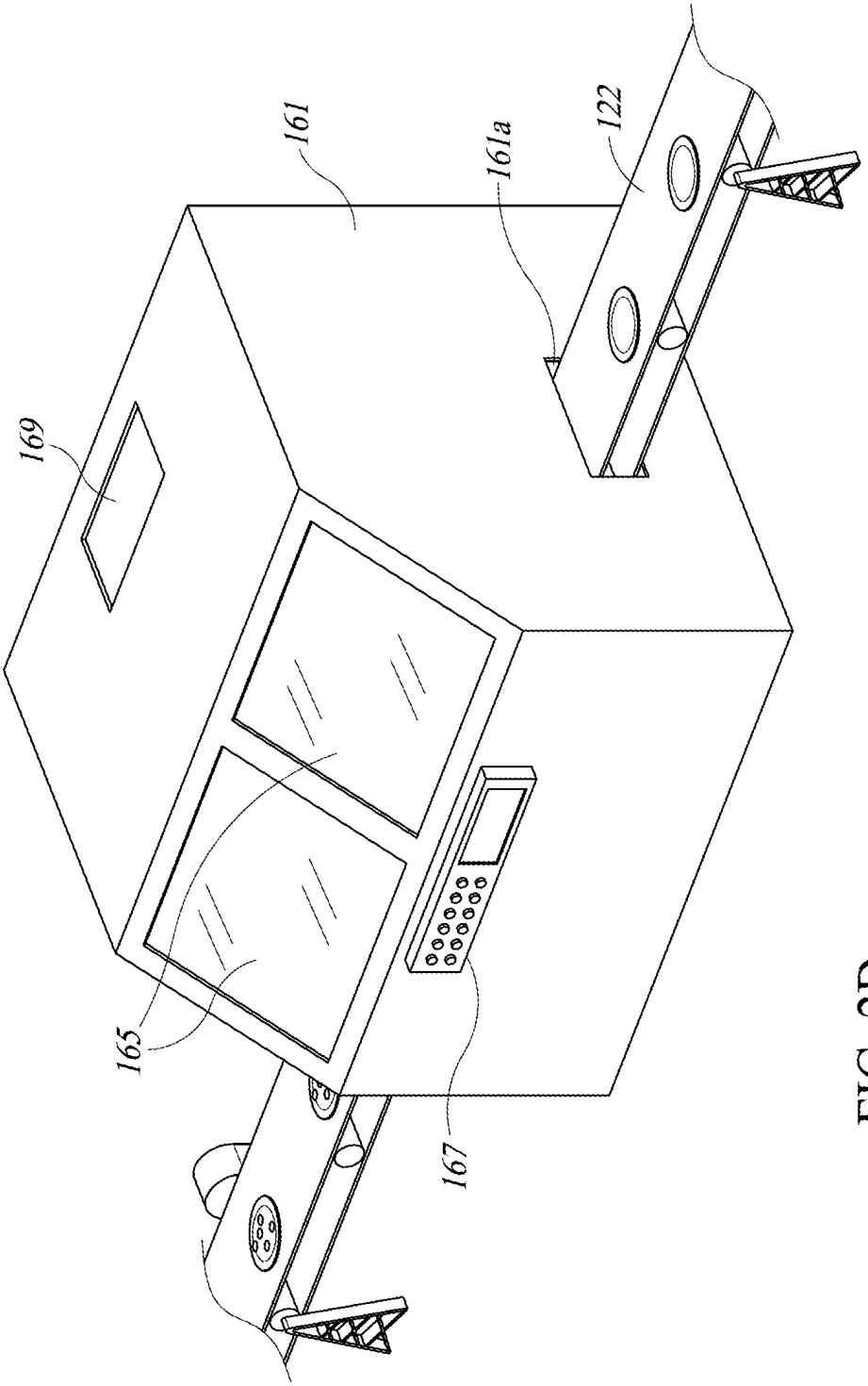


FIG. 2D

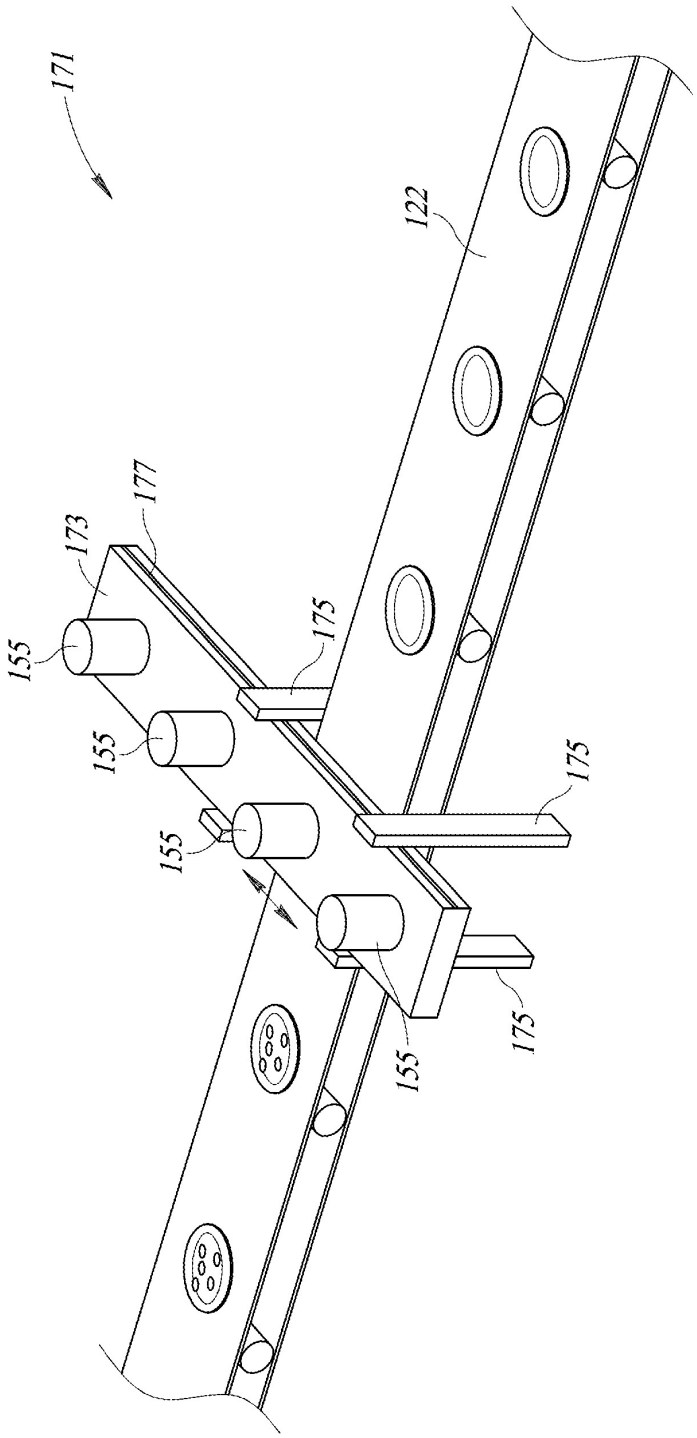


FIG. 2E

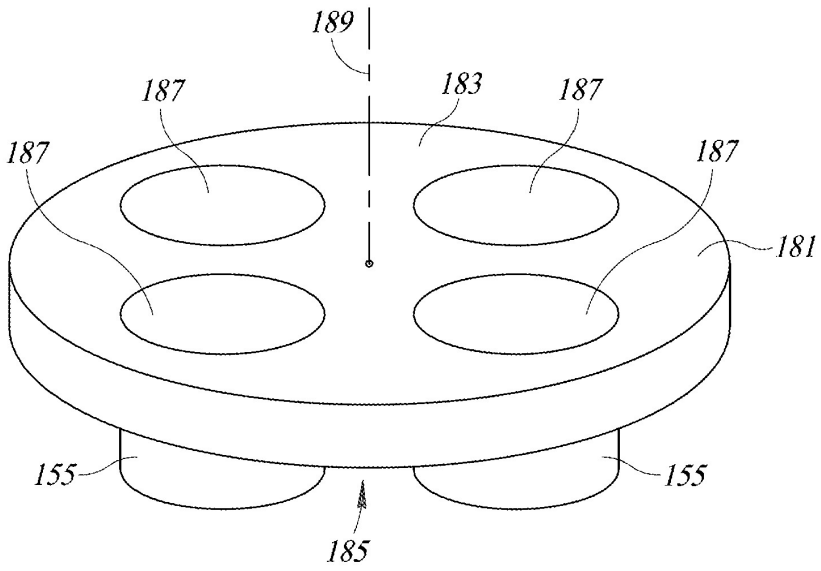

189
187
183
187
187
187
181
155
155
185

FIG. 2F

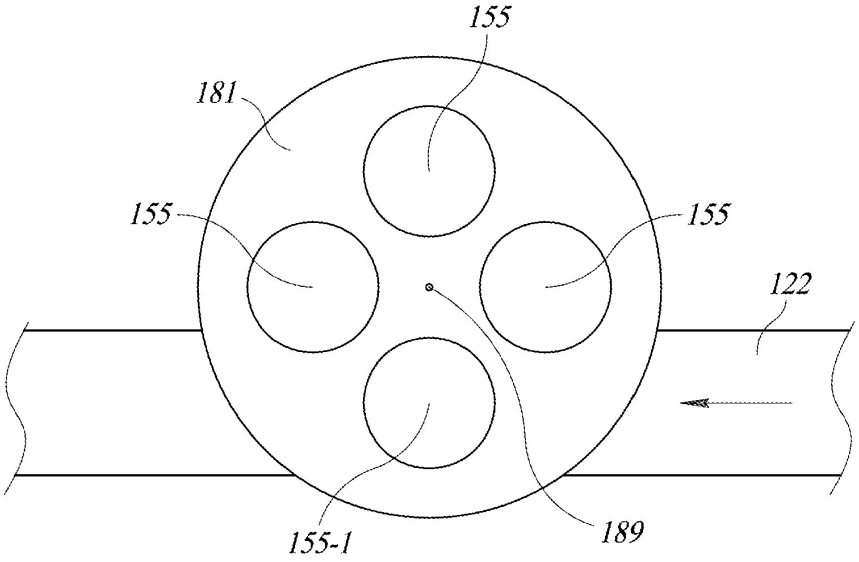

155
181
155
155
122
155-1
189

FIG. 2G

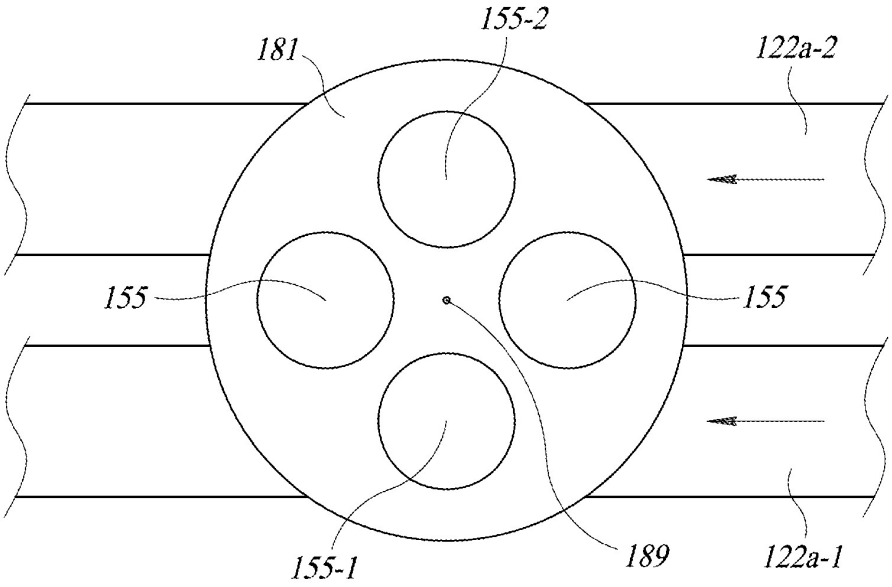

155-2
181
122a-2
155
155
189
155-1
122a-1

FIG. 2H

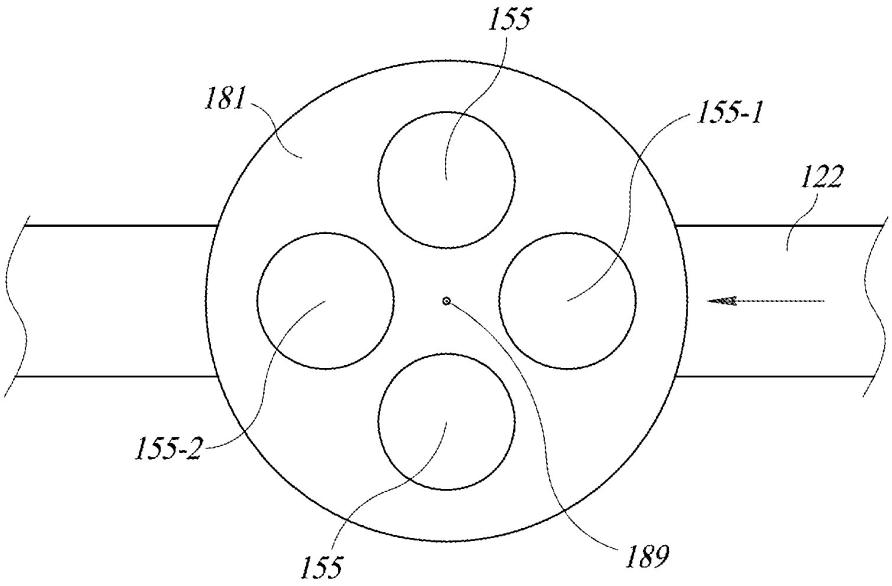

155
181
155-1
122
155-2
155
189

FIG. 2I

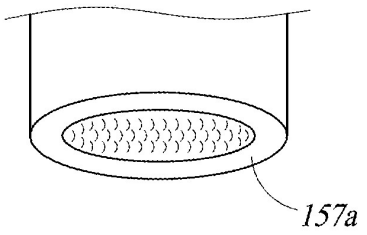


FIG. 2J

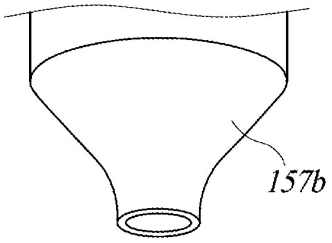


FIG. 2K

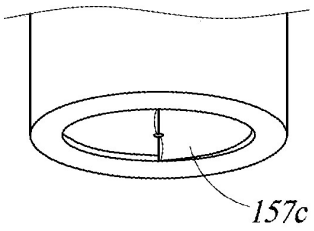


FIG. 2L

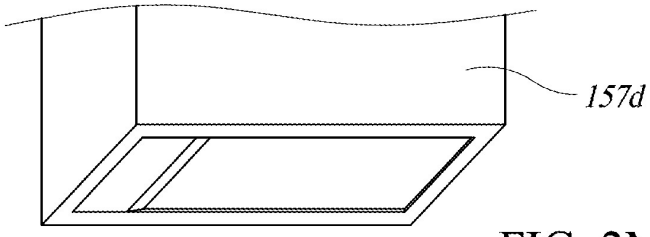


FIG. 2M

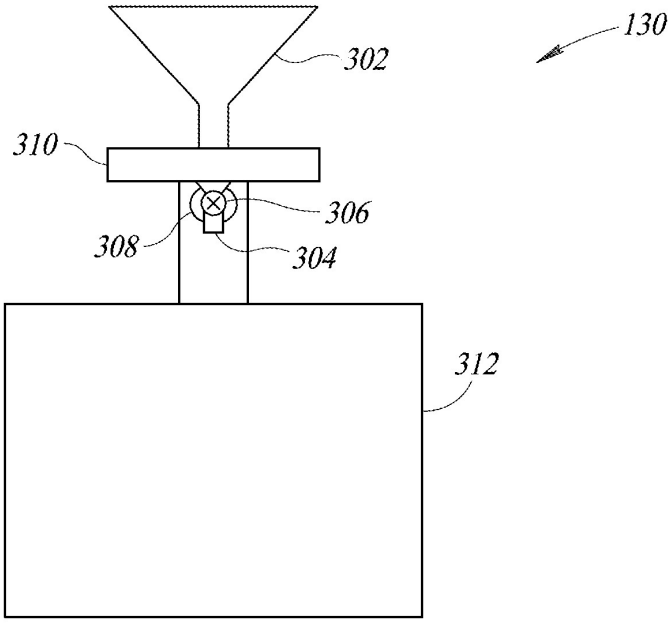

130
302
310
306
308
304
312

FIG. 3A

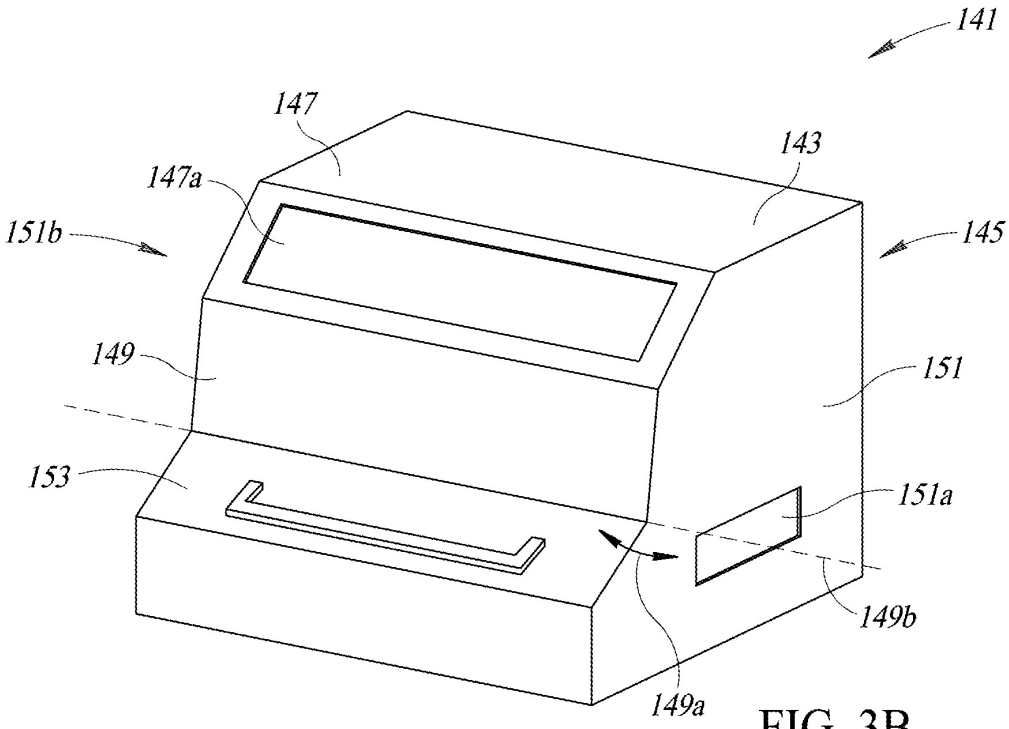

141
147
143
147a
151b
145
149
151
153
151a
149b
149a

FIG. 3B

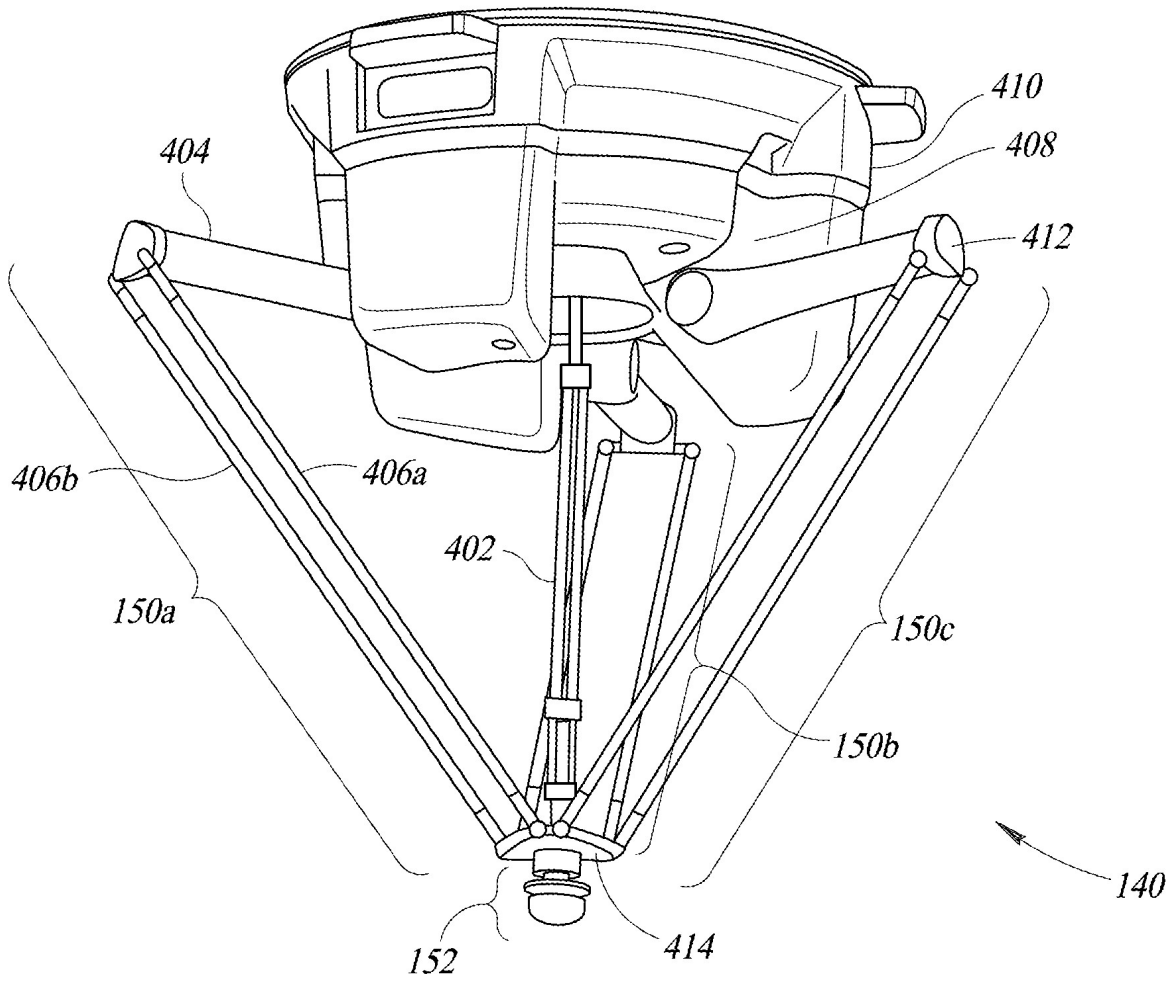


FIG. 4

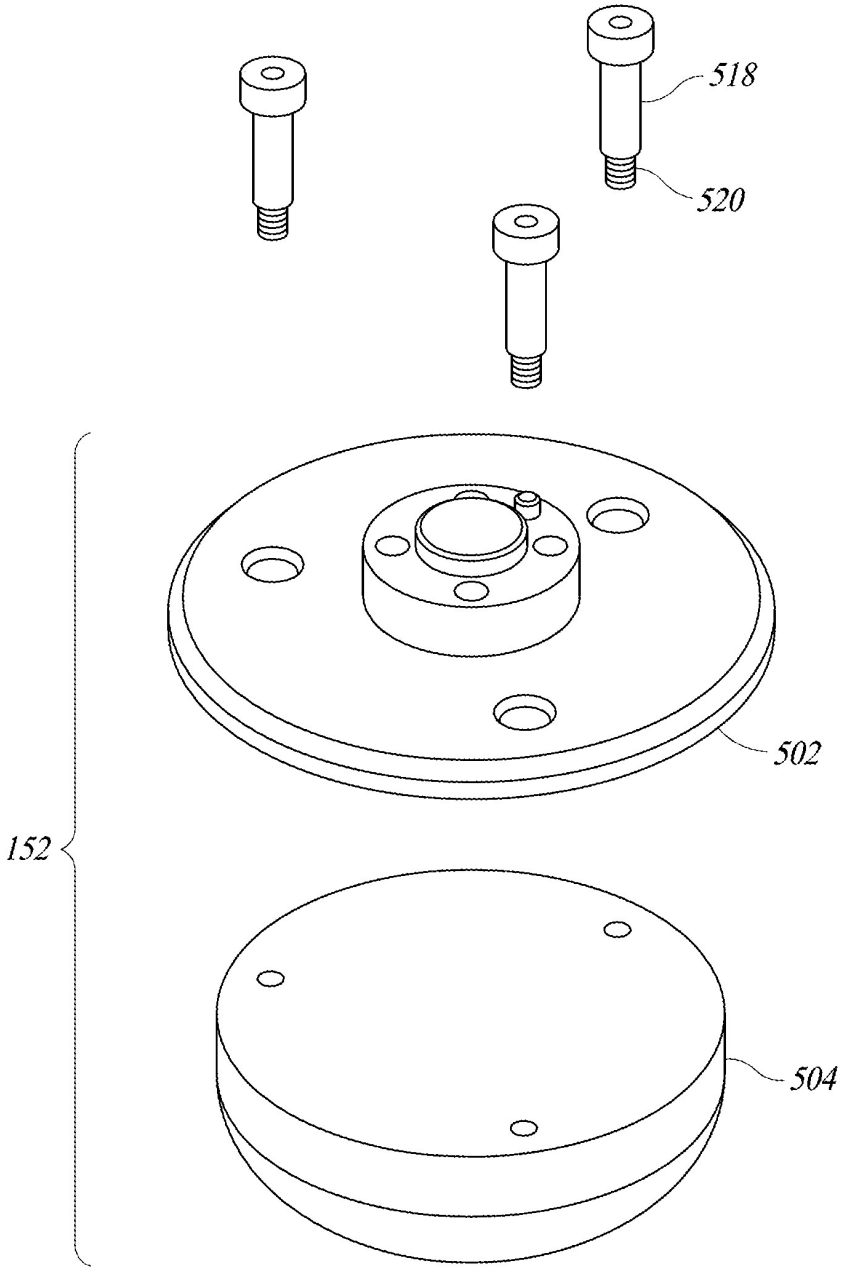


FIG. 5

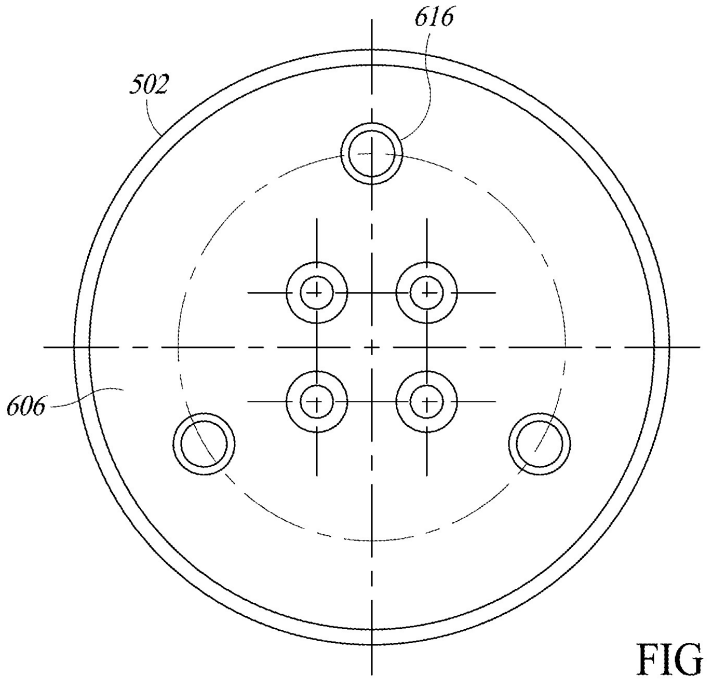


FIG. 6A

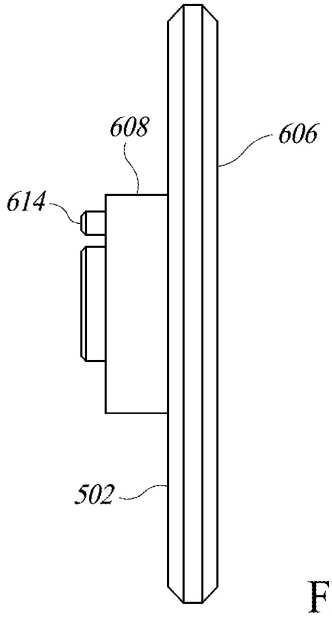


FIG. 6B

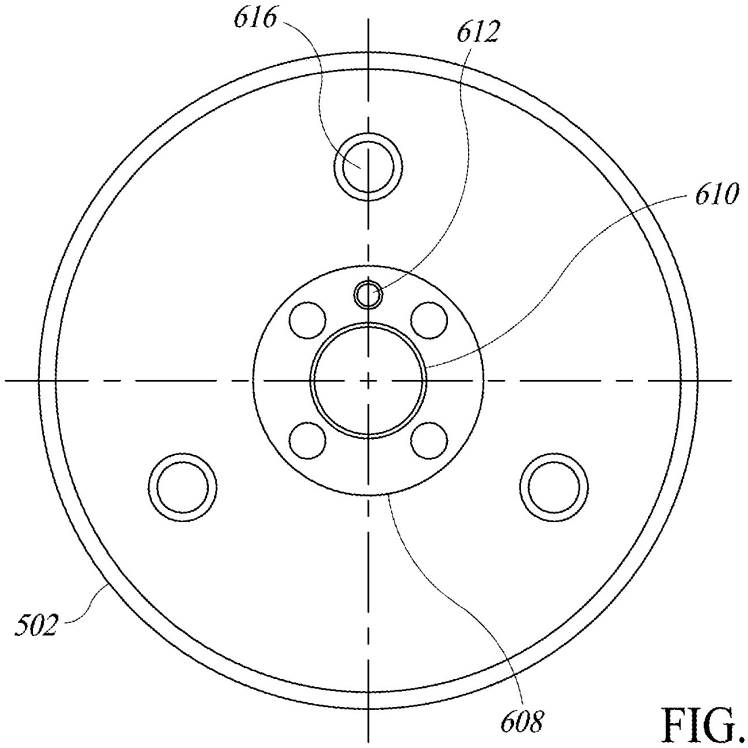


FIG. 6C

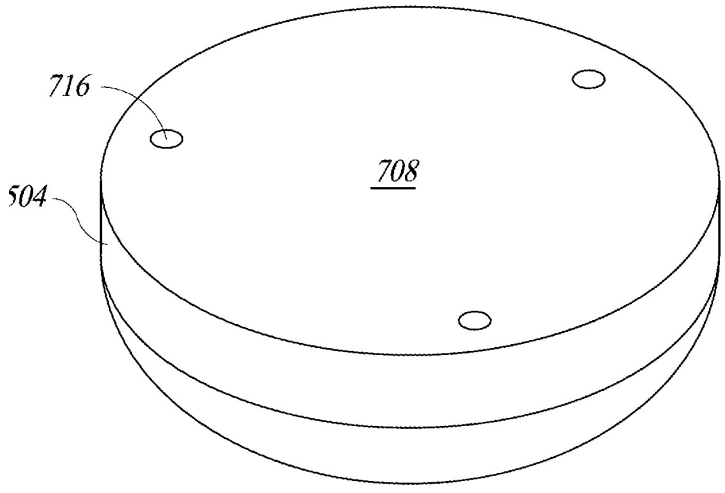


FIG. 7A

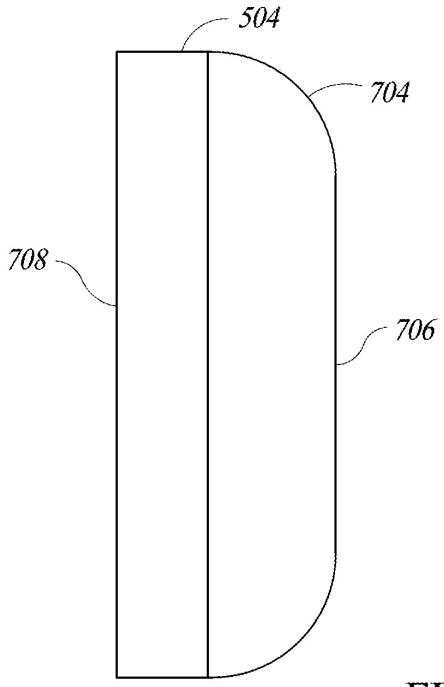


FIG. 7B

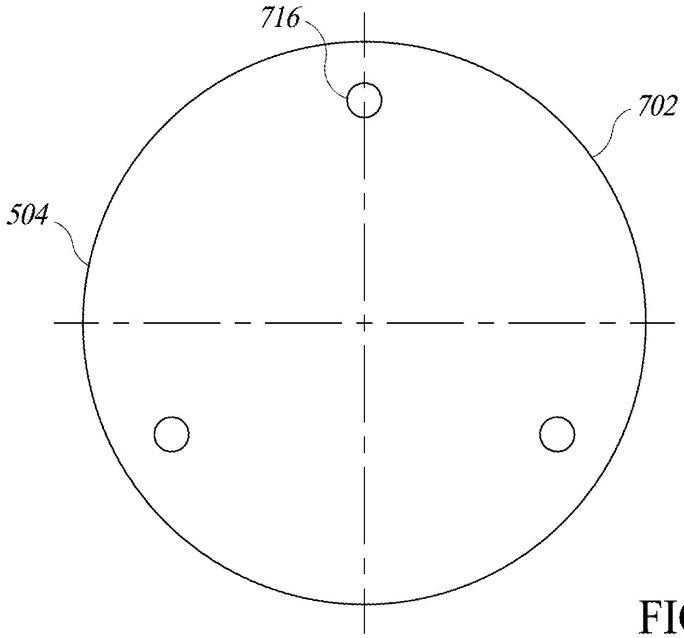


FIG. 7C

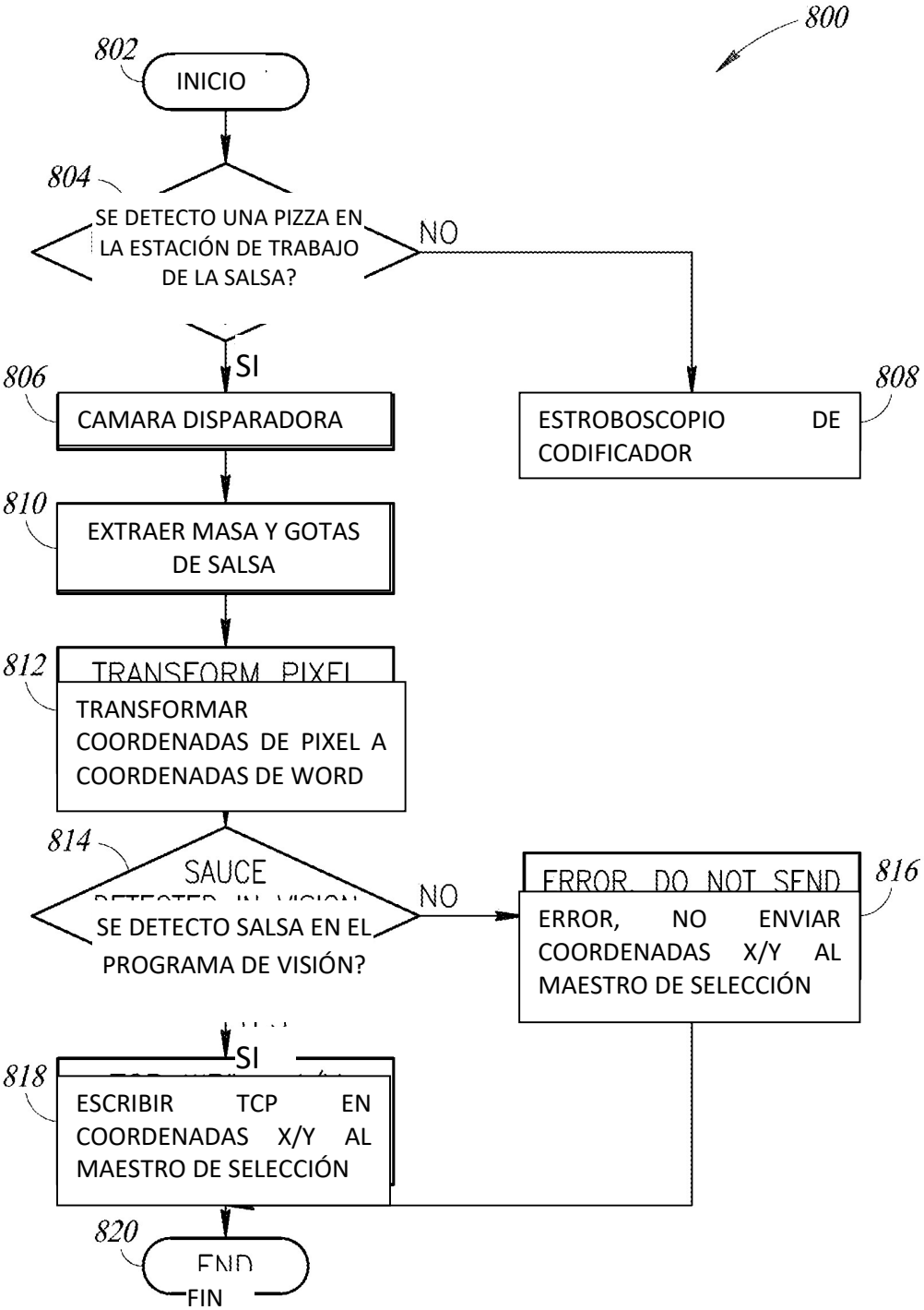

800
802
INICIO
804
SE DETECTO UNA PIZZA EN LA ESTACIÓN DE TRABAJO DE LA SALSA?
NO
SI
806
CAMARA DISPARADORA
808
ESTROBOSCOPIO DE CODIFICADOR
810
EXTRAER MASA Y GOTAS DE SALSA
812
TRANSFORMAR COORDENADAS DE PIXEL A COORDENADAS DE WORD
814
SE DETECTO SALSA EN EL PROGRAMA DE VISIÓN?
NO
816
ERROR, NO ENVIAR COORDENADAS X/Y AL MAESTRO DE SELECCIÓN
SI
818
ESCRIBIR TCP EN COORDENADAS X/Y AL MAESTRO DE SELECCIÓN
820
FIN

FIG. 8

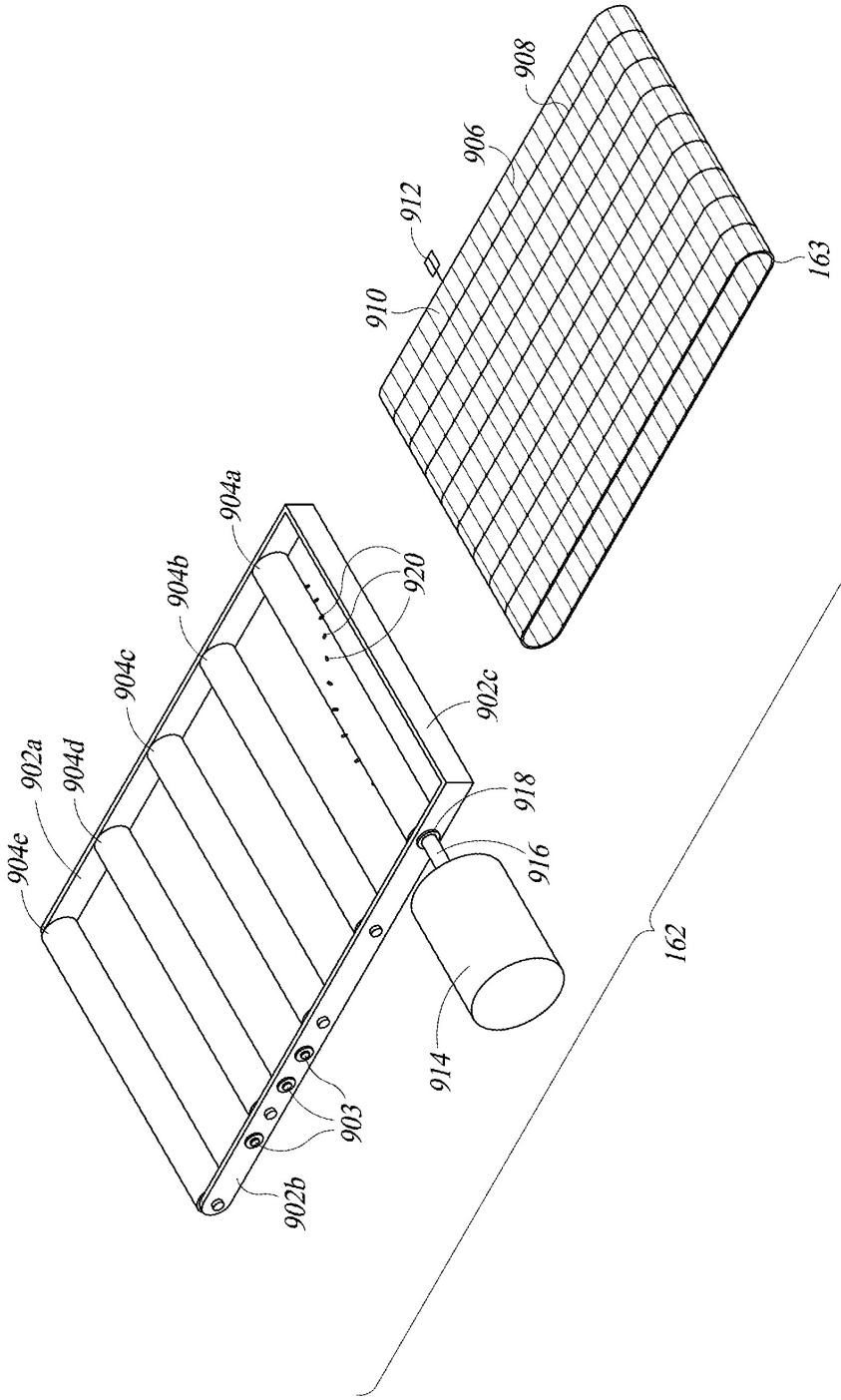

908
906
912
910
163
904a
904b
920
904c
902c
902a
904d
904e
918
916
914
903
902b
162

FIG. 9

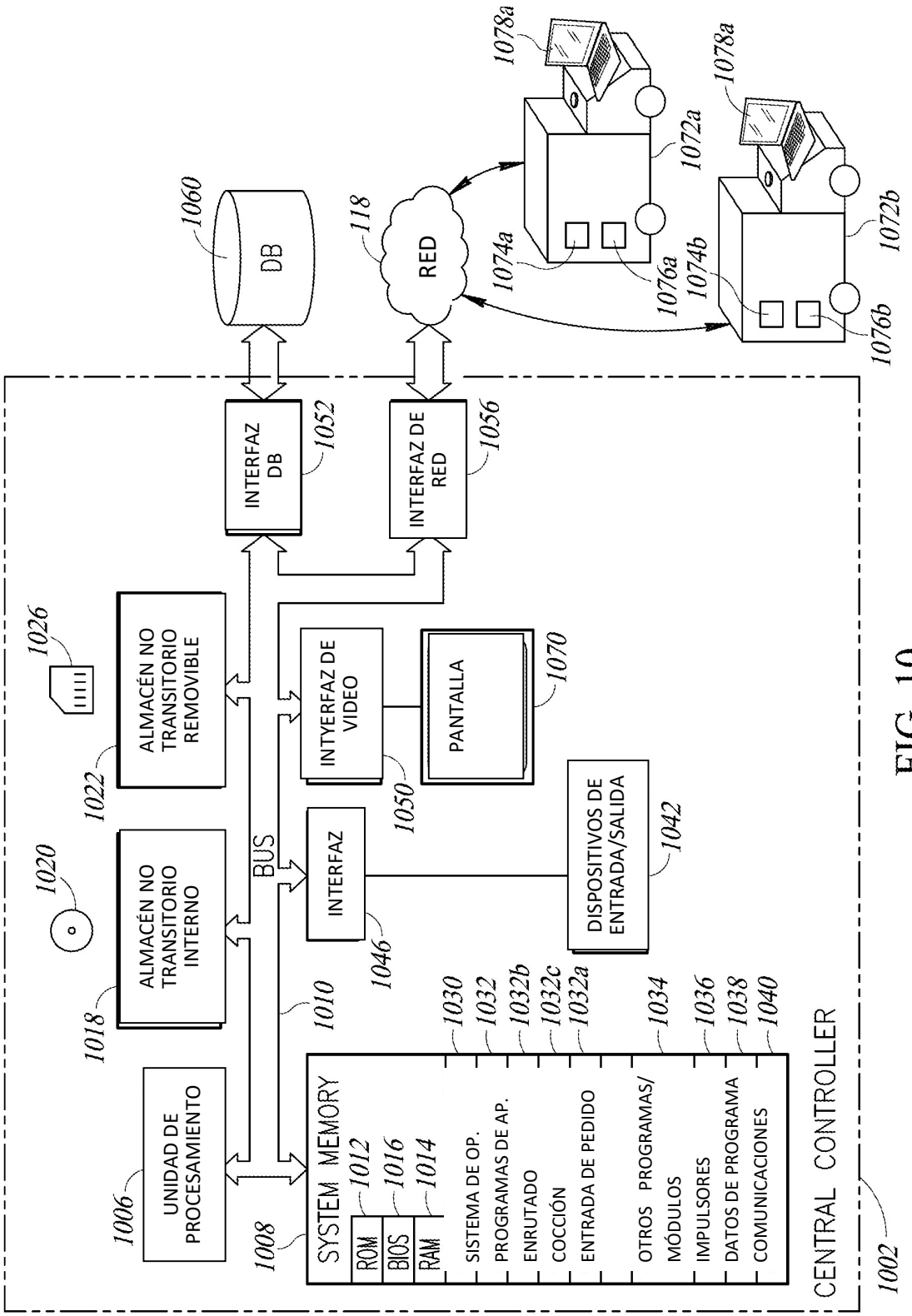

1078a
1078a
1072a
1072b
1060
DB
118
RED
1074a
1076a
1074b
1076b
INTERFAZ DB
1052
INTERFAZ DE RED
1056
1026
ALMACÉN NO TRANSITORIO REMOVIBLE
1022
INTYERFAZ DE VIDEO
1050
PANTALLA
1070
1020
ALMACÉN NO TRANSITORIO INTERNO
1018
BUS
INTERFAZ
1046
DISPOSITIVOS DE ENTRADA/SALIDA
1042
1010
1030
1032
1032b
1032c
1032a
1034
1036
1038
1040
1006
UNIDAD DE PROCESAMIENTO
1008
SYSTEM MEMORY
1012
1016
1014
ROM
BIOS
RAM
SISTEMA DE OP.
PROGRAMAS DE AP.
ENRUTADO
COCCIÓN
ENTRADA DE PEDIDO
OTROS PROGRAMAS/ MÓDULOS
IMPULSORES
DATOS DE PROGRAMA
COMUNICACIONES
CENTRAL CONTROLLER
1002

FIG. 10

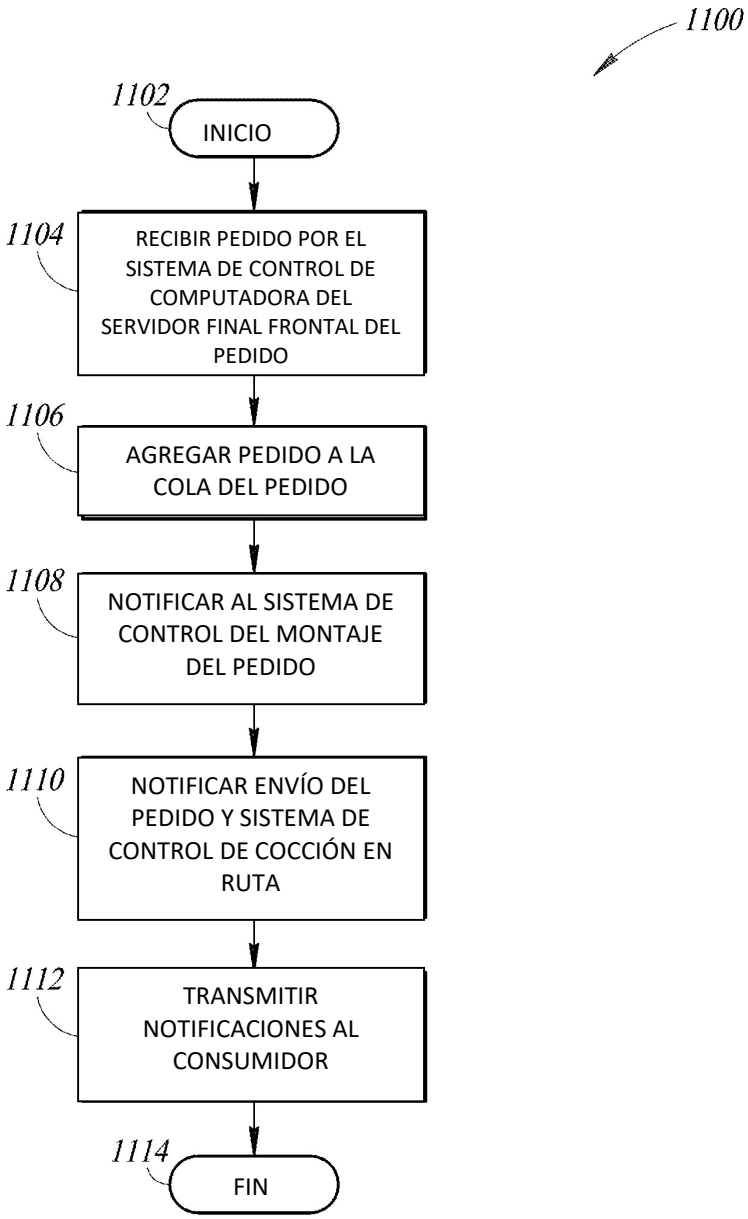

1100
1102
INICIO
1104
RECIBIR PEDIDO POR EL SISTEMA DE CONTROL DE COMPUTADORA DEL SERVIDOR FINAL FRONTAL DEL PEDIDO
1106
AGREGAR PEDIDO A LA COLA DEL PEDIDO
1108
NOTIFICAR AL SISTEMA DE CONTROL DEL MONTAJE DEL PEDIDO
1110
NOTIFICAR ENVÍO DEL PEDIDO Y SISTEMA DE CONTROL DE COCCIÓN EN RUTA
1112
TRANSMITIR NOTIFICACIONES AL CONSUMIDOR
1114
FIN

FIG. 11

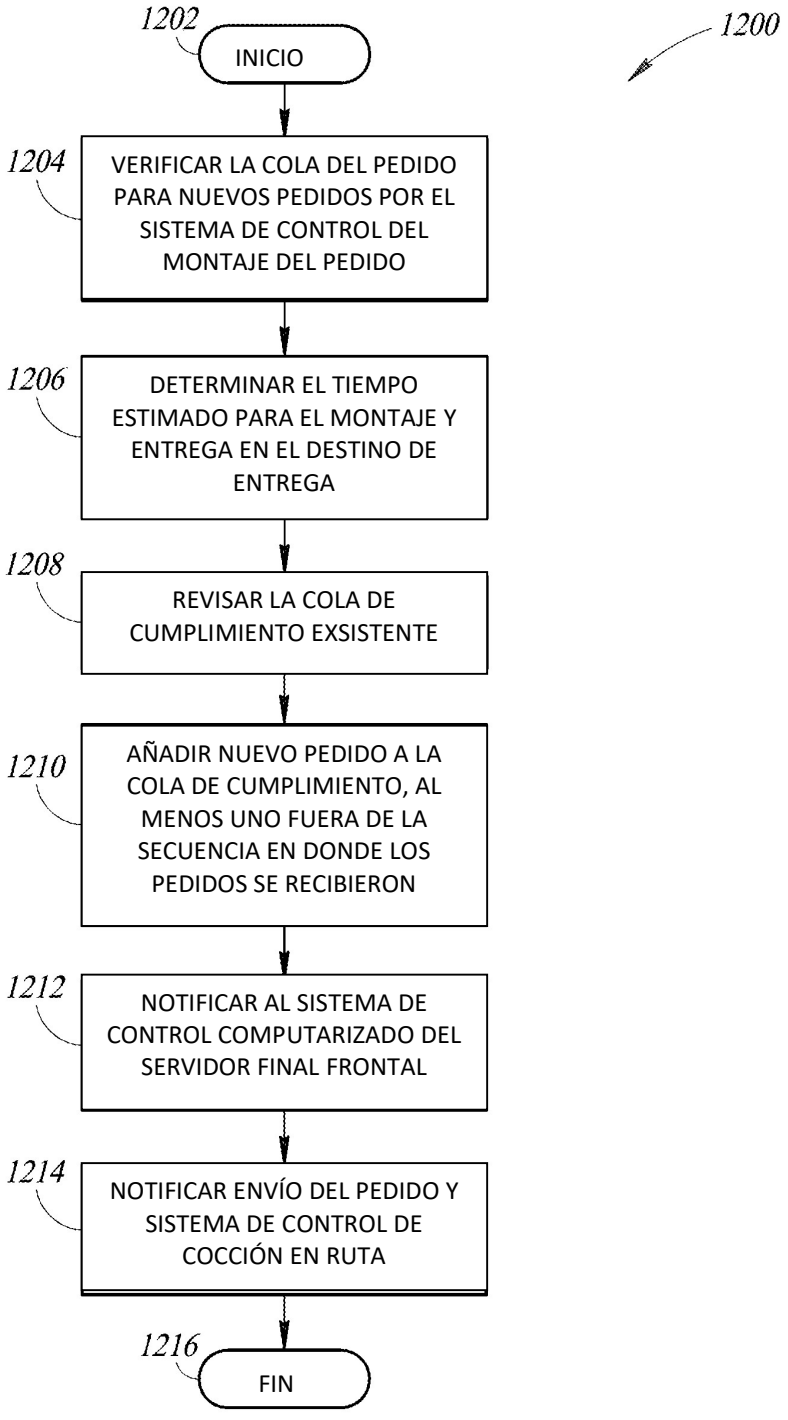

1200
1202
INICIO
1204
VERIFICAR LA COLA DEL PEDIDO PARA NUEVOS PEDIDOS POR EL SISTEMA DE CONTROL DEL MONTAJE DEL PEDIDO
1206
DETERMINAR EL TIEMPO ESTIMADO PARA EL MONTAJE Y ENTREGA EN EL DESTINO DE ENTREGA
1208
REVISAR LA COLA DE CUMPLIMIENTO EXSISTENTE
1210
AÑADIR NUEVO PEDIDO A LA COLA DE CUMPLIMIENTO, AL MENOS UNO FUERA DE LA SECUENCIA EN DONDE LOS PEDIDOS SE RECIBIERON
1212
NOTIFICAR AL SISTEMA DE CONTROL COMPUTARIZADO DEL SERVIDOR FINAL FRONTAL
1214
NOTIFICAR ENVÍO DEL PEDIDO Y SISTEMA DE CONTROL DE COCCIÓN EN RUTA
1216
FIN

FIG. 12

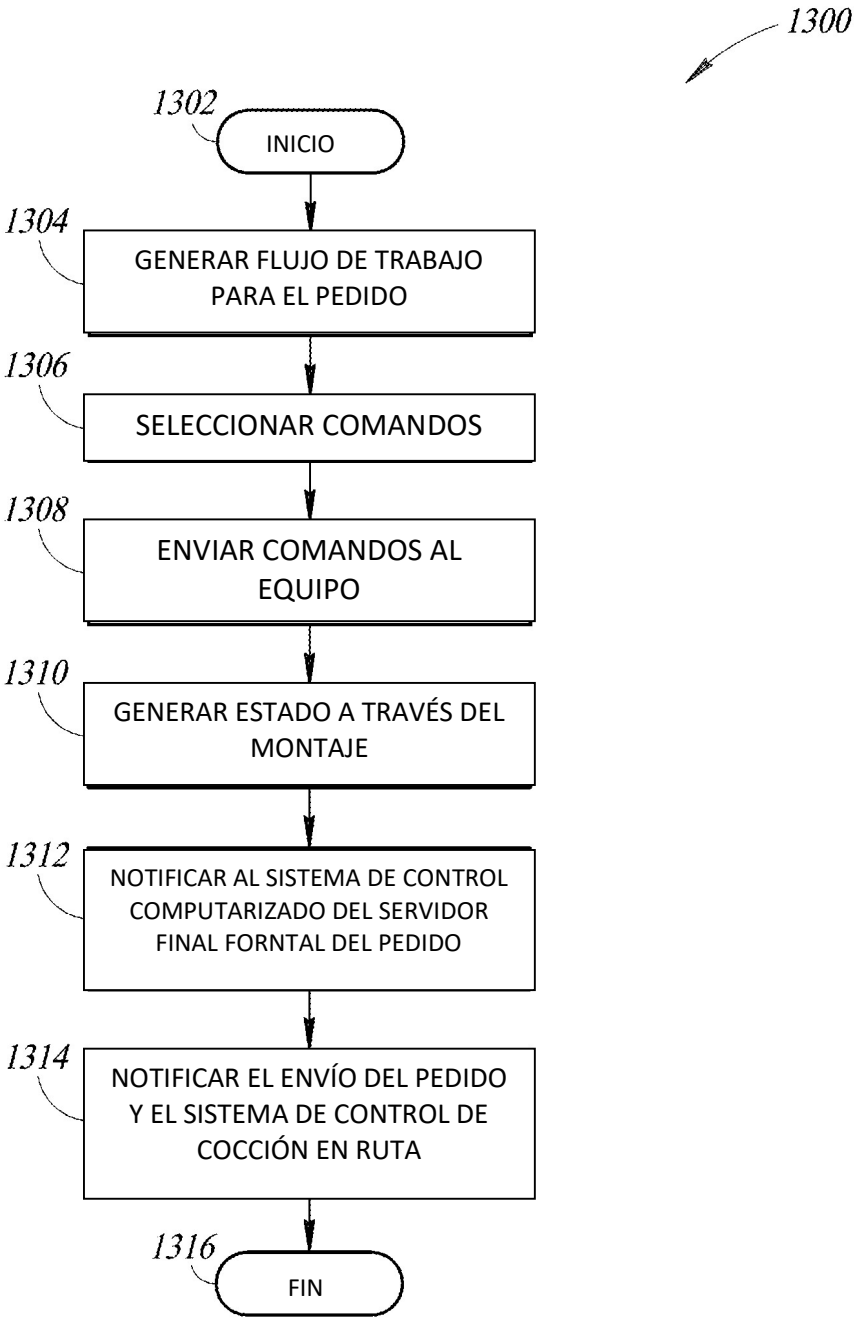

1300
1302
INICIO
1304
GENERAR FLUJO DE TRABAJO PARA EL PEDIDO
1306
SELECCIONAR COMANDOS
1308
ENVIAR COMANDOS AL EQUIPO
1310
GENERAR ESTADO A TRAVÉS DEL MONTAJE
1312
NOTIFICAR AL SISTEMA DE CONTROL COMPUTARIZADO DEL SERVIDOR FINAL FORNTAL DEL PEDIDO
1314
NOTIFICAR EL ENVÍO DEL PEDIDO Y EL SISTEMA DE CONTROL DE COCCIÓN EN RUTA
1316
FIN

FIG. 13

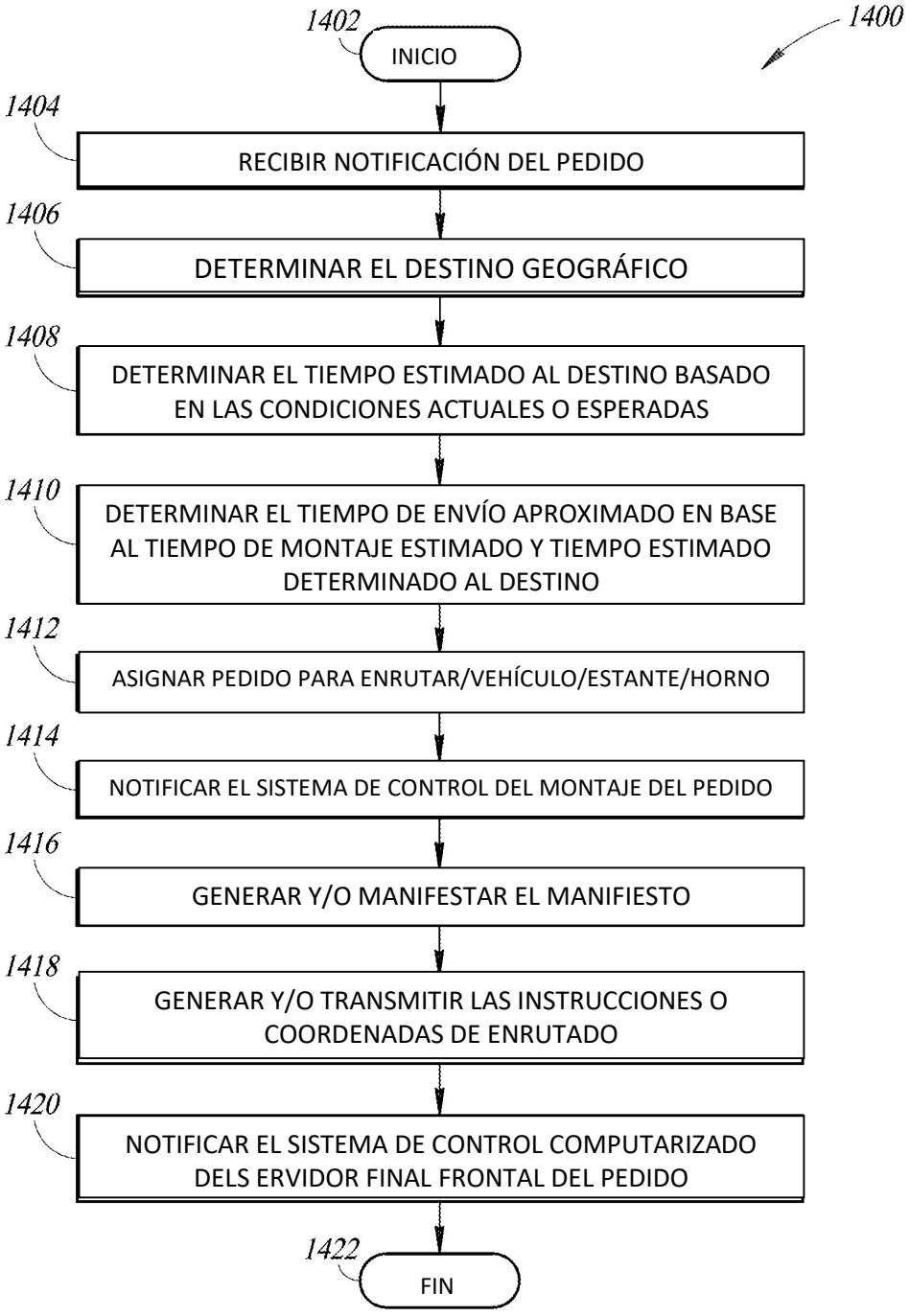

1400
1402
INICIO
1404
RECIBIR NOTIFICACIÓN DEL PEDIDO
1406
DETERMINAR EL DESTINO GEOGRÁFICO
1408
DETERMINAR EL TIEMPO ESTIMADO AL DESTINO BASADO EN LAS CONDICIONES ACTUALES O ESPERADAS
1410
DETERMINAR EL TIEMPO DE ENVÍO APROXIMADO EN BASE AL TIEMPO DE MONTAJE ESTIMADO Y TIEMPO ESTIMADO DETERMINADO AL DESTINO
1412
ASIGNAR PEDIDO PARA ENRUTAR/VEHÍCULO/ESTANTE/HORNO
1414
NOTIFICAR EL SISTEMA DE CONTROL DEL MONTAJE DEL PEDIDO
1416
GENERAR Y/O MANIFESTAR EL MANIFIESTO
1418
GENERAR Y/O TRANSMITIR LAS INSTRUCCIONES O COORDENADAS DE ENRUTADO
1420
NOTIFICAR EL SISTEMA DE CONTROL COMPUTARIZADO DELS ERVIDOR FINAL FRONTAL DEL PEDIDO
1422
FIN

FIG. 14

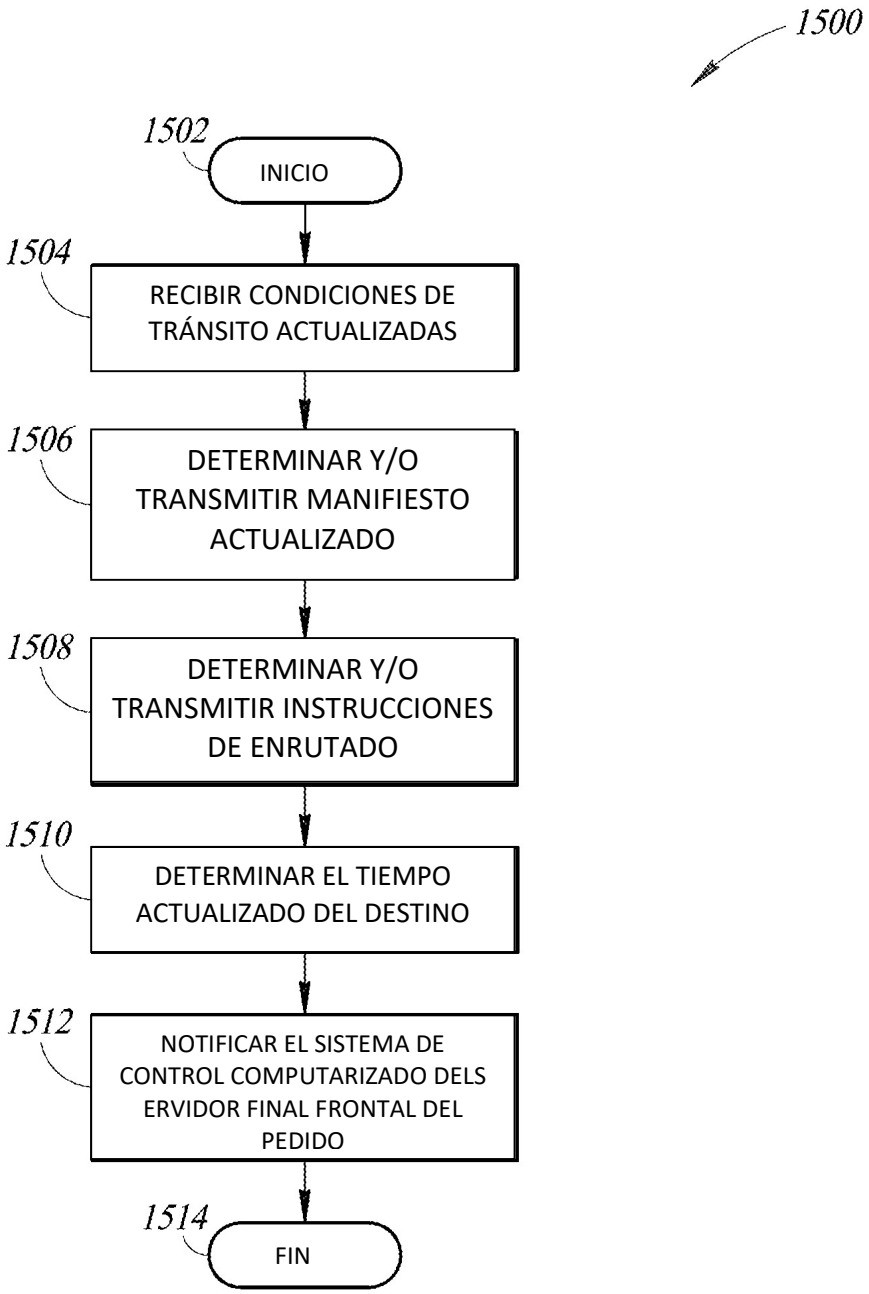

1500
1502
INICIO
1504
RECIBIR CONDICIONES DE TRÁNSITO ACTUALIZADAS
1506
DETERMINAR Y/O TRANSMITIR MANIFIESTO ACTUALIZADO
1508
DETERMINAR Y/O TRANSMITIR INSTRUCCIONES DE ENRUTADO
1510
DETERMINAR EL TIEMPO ACTUALIZADO DEL DESTINO
1512
NOTIFICAR EL SISTEMA DE CONTROL COMPUTARIZADO DELS ERVIDOR FINAL FRONTAL DEL PEDIDO
1514
FIN

FIG. 15