

LICUADORA INTELIGENTE

Referencia cruzada a solicitudes relacionadas

[0001] Esta solicitud reclama prioridad a la Solicitud Provisional de EE. UU. No. 62/556,743, presentada el 2 de octubre de 2017, cuya solicitud se incorpora aquí en su totalidad.

Antecedentes de la invención

[0002] La presente invención se refiere en general a licuadoras y procesadores de alimentos, y, más particularmente, a una licuadora o procesador de alimentos que puede adaptarse a los contenidos que se mezclan dentro del recipiente de la licuadora detectando la carga dentro de la jarra de la licuadora y produciendo un producto mezclado a una consistencia deseada predeterminada según lo seleccionado por el usuario.

[0003] La actual licuadora inteligente fue creada para eliminar los programas de sincronización fija asociados con las licuadoras y procesadores de alimentos convencionales. El problema con la licuación tradicional es que, a pesar de lo que un usuario ponga en el vaso de mezcla, las licuadoras tradicionales ejecutan el mismo programa independientemente de los contenidos colocados dentro del vaso de mezcla. Estos programas de la técnica anterior ejecutan el mismo procedimiento de inicio, el mismo procedimiento de procesamiento y se ejecutan hasta el mismo tiempo de punto final, independientemente de la carga que el contenido dentro del vaso de mezcla ponga en el sistema de mezcla. Esto significa que las cargas más pequeñas se procesan en exceso, las bebidas congeladas se diluyen más allá de la cantidad deseada y la cavitación en cargas más gruesas y pesadas se convierte en un problema inconsistente.

[0004] El objetivo de la presente invención es crear una licuadora inteligente que se adapte a lo que el usuario pone dentro del vaso de mezcla y lo que se necesita para producir el resultado deseado. Por lo tanto, la presente invención aborda las deficiencias anteriores asociadas con las licuadoras y procesadores de alimentos tradicionales, así como otras necesidades que serán evidentes para los expertos en la materia después de leer la presente descripción.

Resumen de la invención

[0005] La presente invención está dirigida a varias realizaciones de una licuadora inteligente que puede adaptarse a los contenidos que se mezclan dentro del vaso mezclador mediante la detección de la velocidad y la resistencia (corriente) para detectar la carga dentro del vaso mezclador. La presente licuadora también se adapta a la cavitación y entrega un producto terminado con una consistencia deseada predeterminada seleccionada por el usuario. Se describen programas separados para diferentes tipos de productos alimenticios, como batidos, licuados, salsas y otros contenidos alimenticios, y se proporciona una consistencia óptima de salida del producto en función del tipo de producto seleccionado o la consistencia de salida deseada seleccionada por el usuario. El usuario puede seleccionar estas consistencias de punto final según el gusto deseado.

[0006] Además, la presente licuadora también puede detectar una situación de carga cero, alta velocidad que define la cavitación de mezcla. Una vez en cavitación de alta velocidad (no detectada) o en cavitación normal o estándar, la licuadora actual aplica un segmento de algoritmo de mezcla para eliminar la cavitación y arrastrar el contenido dentro de la jarra de la licuadora hacia las cuchillas giratorias para continuar con el programa seleccionado. El sistema actual se recuperará de situaciones de poco líquido y dos situaciones de cavitación diferentes que se descubrieron durante un ciclo normal de mezcla de alta velocidad.

[0007] Se han desarrollado programas variables para que se consiga una salida de mezcla consistente dentro del vaso de la licuadora a pesar de las diferentes cantidades de los ingredientes añadidos al vaso de la licuadora. Los programas variables se adaptan a las condiciones cambiantes en el sistema agitador dentro del vaso de mezcla. El presente sistema está diseñado para adaptarse a los ingredientes variables que se introducen en el vaso de mezcla en cualquier orden o en cualquier cantidad. Esto se logra mediante la creación de un sistema que detecta automáticamente la carga de resistencia y la velocidad de las cuchillas del agitador para determinar la cantidad correcta de mezcla necesaria para crear la consistencia deseada

predeterminada. La presente licuadora también utiliza una función de diseño de motor reversible en momentos seleccionados para dividir el contenido dentro de la jarra de la licuadora y escapar de una situación de cavitación.

[0008] Estos y otros aspectos y ventajas específicos de las presentes realizaciones serán evidentes para los expertos en la técnica después de revisar la siguiente descripción detallada de las realizaciones ilustradas que se exponen a continuación, las cuales, junto con los dibujos adjuntos, revelan una licuadora inteligente y/o procesador de alimentos mejorada.

Breve descripción de los dibujos

[0009] La Figura 1 es una vista en elevación frontal de una realización de una unidad licuadora construida de acuerdo con las enseñanzas de la presente invención.

[0010] La Figura 2 es una vista en sección transversal de la unidad licuadora de la Figura 1.

[0011] La Figura 3 es un diagrama de circuito de bloques simplificado de algunos de los componentes eléctricos asociados con la unidad licuadora de las Figs. 1 y 2.

[0012] La Figura 4 es un diagrama de flujo de vista general simplificada de una realización de un programa de recetas que puede funcionar mediante la electrónica asociada con la presente unidad licuadora.

[0013] La Figura 5 es un diagrama de flujo simplificado de una realización de un procedimiento de mezcla de líquidos operable por la electrónica asociada con la presente unidad licuadora.

[0014] La Figura 6 es un diagrama de flujo simplificado de una realización de un procedimiento de preparación de ingredientes operable por la electrónica asociada con la presente unidad licuadora.

[0015] La Figura 7 es un diagrama de flujo simplificado de una realización del procedimiento de mezcla del paso 1 de la Figura 5 operable por la electrónica asociada con la presente unidad licuadora.

[0016] La Figura 8 es un diagrama de flujo simplificado de una realización del procedimiento de mezcla del paso 2 de la Figura 5 operable por la electrónica asociada con la presente unidad licuadora.

[0017] La Figura 9 es un diagrama de flujo simplificado de una realización del procedimiento de mezcla del paso 3 de la Figura 5 operable por la electrónica asociada con la presente unidad licuadora.

[0018] La Figura 10 es un diagrama de flujo simplificado de una realización de un programa de prueba de cavitación estándar operable por la electrónica asociada con la presente unidad licuadora.

[0019] La Figura 11 es un diagrama de flujo simplificado de una realización de un programa de prueba de cavitación de alta velocidad operable por la electrónica asociada con la presente unidad licuadora.

[0020] La Figura 12 es un diagrama de flujo simplificado de una realización del programa de respuesta/recuperación de cavitación operable por la electrónica asociada con la presente unidad licuadora.

[0021] La Figura 13 es un diagrama de flujo simplificado de una realización del procedimiento de adición de líquido operable por la electrónica asociada con la presente unidad licuadora.

[0022] La Figura 14 es un diagrama de flujo simplificado de una realización de un programa que analiza la salida de corriente del motor de la licuadora operable por la electrónica asociada con la presente unidad de la licuadora.

Descripción detallada de el invento

[0023] A continuación se explicarán varias realizaciones de la presente invención con referencia a los dibujos adjuntos. Será evidente para los expertos en la materia a partir de esta divulgación que la siguiente descripción de las diversas realizaciones de la presente invención se proporciona únicamente con fines ilustrativos y no con el fin de limitar la presente invención, tal como se define en las reivindicaciones adjuntas y sus equivalentes.

[0024] Con referencia a los dibujos más particularmente por números de referencia en los que números similares se refieren a partes similares, el número 10 en las Figs. 1 y 2 se refiere a una realización de un sistema de licuadora inteligente 10 construido de acuerdo con las enseñanzas de una realización de la presente invención. Las licuadoras eléctricas típicamente incluyen un conjunto de cuerpo o base que incluye un motor para acoplar a un sistema agitador asociado con un vaso mezclador o cámara de mezcla que se acopla al conjunto de base. Más particularmente,

el sistema general de licuadora 10 incluye un conjunto de base 12, un conjunto de recipiente de mezcla o jarra 14 y un miembro de tapa 16. El conjunto de base 12 aloja el motor de licuadora 13, componentes electrónicos, acoplamientos, y es el punto de unión entre el conjunto de jarra 14, un conjunto de agitador 18 y el motor 13. En una realización, el conjunto de base 12 incluye una cubierta de base 20 que esencialmente es un soporte sobre el que se asienta la unidad licuadora. La cubierta de la base 20 cubre la parte inferior del conjunto de la base 12 y aloja las salidas de aire para la circulación del aire del motor. El conjunto de la base incluye debajo un área de enrollado del cable que permite un fácil almacenamiento del cable y también alberga un mecanismo que mantiene la licuadora estable durante situaciones de alta rotación y alta torsión del motor. El conjunto de jarra 14 se coloca en la parte superior y se acopla al conjunto de base 12 de una manera convencional y define la jarra de mezcla en la que se añaden ingredientes para la mezcla. La presente unidad de licuadora puede funcionar con múltiples conjuntos de jarras diferentes que incluyen, entre otros, un conjunto de jarra de 8 tazas, un conjunto de jarra de 6 tazas, un conjunto de jarra personal de 750 ml y otros accesorios de procesador de alimentos. El miembro de tapa 16 cierra la parte superior del recipiente de jarra 14 y es extraíble del recipiente de una manera convencional.

[0025] El conjunto de base 12 incluye una interfaz de usuario 22 para controlar los diversos modos de funcionamiento del presente mezclador. La interfaz de usuario 22 incluye un conjunto de tarjeta de PC (PCBA) que controla el funcionamiento de la licuadora. El funcionamiento está controlado por varios componentes electrónicos que incluyen, entre otros, al menos un microcontrolador, interruptores, relés, al menos un sensor de corriente 36, al menos un sensor de velocidad 38 y otros componentes electrónicos. La interfaz de usuario 22 también sirve como la interfaz de comunicación de entrada y control del usuario con la licuadora, como se explicará más adelante. En este sentido, se reconoce y se anticipa que el conjunto de base 12 puede adoptar una amplia variedad de formas y configuraciones diferentes en cuanto a que otras interfaces de control también se pueden utilizar con el conjunto de base 12 para controlar el funcionamiento de la unidad licuadora 10.

[0026] El conjunto agitador 18 incluye una o más cuchillas bidireccionales 19 para picar alimentos, rodamientos de soporte y un manguito agitador de base 24 asociado con el conjunto de base 12 que se acopla al fondo del vaso mezclador 14. El propósito principal del conjunto agitador 18 es cortar, moler y agitar el contenido del jarro para transformar el contenido de los alimentos en la salida deseada. Las cuchillas agitadoras 19 están ubicadas dentro del fondo del vaso mezclador 14 y están unidas a un eje agitador 21. Las cuchillas giran a altas velocidades para cortar y aplastar cualquier contenido insertado en el recipiente del vaso 14. El eje agitador 21 gira dentro de un conjunto de uno o más rodamientos de esferas del agitador que mantienen la concentricidad del eje del agitador. El eje del agitador 21 conecta las cuchillas del agitador 19 al eje del motor base 15 a través de acoplamientos cooperativos conocidos en la industria. Los acoplamientos permiten retirar el conjunto de jarra 14 del conjunto de base 12, así como el eje agitador del motor de la licuadora alojado dentro del conjunto de base 12.

[0027] La interacción del usuario con el presente conjunto de licuadora se simplifica enormemente. Por ejemplo, simplemente se requiere que el usuario inserte ingredientes en el conjunto de jarra 14, cierre la jarra con la tapa 16 y luego seleccione el programa deseado que va desde, entre otros, programas para mezclar batidos, licuados, salsas, frutas y verduras, bebidas congeladas, jugos, hasta picar y cortar en cubitos. El programa deseado se selecciona de la interfaz de usuario 22 que puede incluir una pantalla de visualización gráfica 23, botones de selección manual 25, un botón de pulso 26, un interruptor de encendido/apagado 27, un botón de selección de modo de comida 28, un botón de inicio/parada 29, un botón de consistencia de salida del producto deseado 31 y otras características. Dependiendo del programa seleccionado, a veces se requiere que, y se le solicita al usuario que, seleccione el punto final de consistencia deseado del producto mezclado. Esto se ve típicamente en el programa de mezcla de líquidos que cubre batidos, bebidas congeladas y frutas y verduras donde el usuario tiene la capacidad de lograr una consistencia variable, como un batido espeso o un licuado fino. Espeso se define como un tamaño de partícula más viscoso y en general más grande en comparación con un producto alimenticio fino. El batido

fino u otros productos alimenticios fino se procesan por más tiempo. Una vez que se selecciona el programa deseado, un usuario simplemente presiona el botón de inicio 29 en la interfaz de usuario 22 y la operación de mezcla comenzará como se explicará más adelante.

[0028] La Figura 3 es un diagrama de circuito de bloques simplificado 30 de una realización de al menos algunos de los componentes eléctricos asociados con la presente unidad licuadora 10. Estos componentes actúan para controlar el motor de la licuadora 13 de acuerdo con los diversos programas seleccionados. Algunos de los componentes que se muestran en la Figura 3 pueden estar ubicados en el Conjunto de la tarjeta de PC (PCBA) o en cualquier otro lugar del conjunto de base 12. Como se ilustra en la Figura 3, el conjunto de tarjeta de PC alojado dentro del conjunto de base 12 incluye al menos un microprocesador 32 que incluye en su memoria asociada varios programas deseados 34 asociados con la presente unidad 10. El controlador 32 puede incluir uno o más procesadores de computadora y memoria de computadora y está configurado para comunicarse mediante varios enlaces de comunicación con al menos un sensor de corriente 36, al menos un sensor de velocidad 38, el interruptor de encendido 27 y la interfaz de usuario 22. Los sensores 36 y 38 se implementan en la presente licuadora para detectar con precisión cargas, cavitación y consistencia del punto final. El sensor de corriente 36 detecta la corriente que consume el motor de la licuadora. Esto se hace mediante el uso de varios componentes para detectar correctamente la cantidad de corriente y, por lo tanto, la carga en la licuadora en cualquier momento en particular. La velocidad de las cuchillas agitadoras giratorias es detectada por el sensor de velocidad 38, que puede ser un sensor de efecto Hall que cuenta la velocidad de rotación de un interruptor magnético y calcula las revoluciones por segundo. Con la combinación de detección de corriente y velocidad, la licuadora actual 10 tiene la capacidad de detectar la cavitación, el tamaño de la carga dentro de la jarra 14 de la licuadora, y luego determinar la consistencia del punto final de acuerdo con configuraciones predeterminadas, varios deltas o intervalos de tiempo asociados con la velocidad y/o corriente, cuyas entradas se retroalimentan continuamente al microcontrolador 32 como se ilustra en la Figura 3 y como se explicará más detalladamente.

[0029] El controlador 32, en al menos una realización, controla el funcionamiento del motor de la licuadora 13 a través de los respectivos relés, circuitos y/o ruta conductora 40. El sensor de corriente 36 y el sensor de velocidad 38 controlan el flujo de corriente y la velocidad del motor de la licuadora y proporcionan retroalimentación al controlador 32 a lo largo de las rutas conductoras 44 y 46 como se explicará más adelante. El sensor de corriente 36 medirá el consumo de corriente asociado con el motor de la licuadora 13 durante varias etapas de operación, dependiendo del programa específico 34 seleccionado por el usuario, y el sensor de velocidad 38 medirá la velocidad asociada con el motor de la licuadora 13 durante sus diversas etapas de operación. Según las tablas de búsqueda o la programación almacenada en la memoria del controlador 32, el controlador activará el motor de la licuadora 13 y/u otros programas seleccionados, como se explicará más adelante, para lograr la consistencia deseada de la salida de los productos seleccionados por el usuario, o para superar una situación de cavitación que se ha desarrollado durante el proceso de mezcla. El interruptor de energía 27 está acoplado al controlador 32 y funciona como un interruptor de encendido/apagado para activar y desactivar el sistema y programas generales de la licuadora. La interfaz de usuario 22 también está acoplada al controlador 32 a través de la ruta conductora 42 y, en base al programa seleccionado, o en base a la retroalimentación del sensor de corriente 36 y/o el sensor de velocidad 38, el controlador 32 también puede interactuar con el usuario presentando visualizaciones gráficas del estado del programa deseado seleccionado en particular, o solicitando información del usuario para aliviar una situación de cavitación.

[0030] Un programa de recetas, un programa de mezcla de líquidos, un programa de preparación de ingredientes, un programa de prueba de cavitación estándar, un programa de prueba de cavitación de alta velocidad, un programa de análisis del estado actual, un programa de batidos, un programa de licuados, un programa de salsas, un programa de jugo, un programa de corte y un programa de picado se pueden programar en la memoria asociada con el controlador 32. También se reconoce y se anticipa que otros programas y otras rutinas también se pueden programar en el controlador 32 u otros medios de memoria, por razones que incluyen,

sin limitación, el tipo de producto o ingredientes colocados dentro de la jarra de la licuadora 14, el tamaño y la forma de la jarra de la licuadora utilizada en asociación con el presente dispositivo 10, otros niveles de consistencia de salida distintos a los discutidos anteriormente, y recetas específicas utilizadas para mezclar productos específicos. El controlador 32 es operable para ejecutar uno o más de estos programas, u otros programas, para controlar tanto la velocidad como la dirección del motor de la licuadora y las cuchillas del agitador asociadas.

[0031] La Figura 4 es un diagrama de flujo 48 que representa una realización de la operación de resumen general de la presente licuadora 10 dependiendo del programa particular deseado 34 seleccionado por el usuario. Más particularmente, como se ilustra en la Figura 4, en el paso 50, el usuario seleccionará una receta particular, por ejemplo, presionando el botón de selección de modo de comida 28 en la interfaz de usuario 22. La activación del botón de modo de selección de comida le dará al usuario Una oportunidad para seleccionar uno de los programas de recetas almacenados dentro de la unidad actual. Por ejemplo, esta podría ser una receta de batido, una receta de licuado, una receta de bebida congelada, una receta de frutas y verduras, una receta de salsas o cualquiera de los otros programas o recetas identificados anteriormente. Al presionar el botón 28, todas las recetas almacenadas en la memoria aparecerán en la pantalla de visualización gráfica 23. Una vez que el usuario haya seleccionado una receta particular en el paso 50, seleccionará una consistencia particular del producto final en el paso 52 presionando la tecla de consistencia deseada 31 asociada con la interfaz de usuario 22. Aquí nuevamente, dependiendo de la receta particular seleccionada, algunas recetas tendrán una consistencia predeterminada de salida del producto y el usuario no necesitará ninguna selección, mientras que otras recetas como la receta de licuado permitirán al usuario seleccionar una consistencia de producto final particular deseada, como un licuado espeso o un licuado fino. Aquí nuevamente, los diferentes niveles de consistencia aparecerán en la pantalla de visualización gráfica 23. Una vez que se haya seleccionado la receta y el nivel de consistencia, el usuario presionará el botón de inicio 29 en el paso 54 y en el paso 56 la licuadora actual 10 dará retroalimentación al usuario a través de la interfaz de usuario 22 en forma de una animación o visualización gráfica en la pantalla 23 en cuanto a la receta seleccionada y

el nivel de consistencia seleccionado, y el microprocesador 32 iniciará un reloj de cuenta regresiva para ejecutar el programa de receta seleccionado en el paso 58. A medida que se ejecuta el programa de receta seleccionado por el usuario, el microprocesador 32 verificará continuamente en el paso 60 si el usuario ha detenido el programa particular presionando el botón de inicio/parada 29 o presionando el interruptor de encendido/apagado 27. Si el usuario ha pausado o apagado el programa particular seleccionado, el controlador detendrá el programa y volverá al modo de espera en el paso 62. Si, por otro lado, el usuario no ha interrumpido el programa de recetas seleccionado en el paso 60, el microprocesador pasará al paso 64 y determinará si el programa de recetas seleccionado ha finalizado. Si el programa no finaliza en el paso 64, el microprocesador 32 volverá en ciclo al paso 56 y volverá a los pasos 58, 60 y 64. Si, en el paso 64, la receta seleccionada finaliza, por ejemplo cumpliéndose el tiempo de espera u otras condiciones que se explicarán más adelante, el microprocesador cerrará el programa seleccionado y pasará al paso 62 y volverá al modo de espera.

[0032] La Figura 5 representa uno de los posibles programas de recetas que puede seleccionar un usuario, como en el paso 50 de la Figura 4. La Figura 5 es un diagrama de flujo 66 de una realización de un programa de recetas de mezcla de líquidos que podría seleccionar el usuario en el paso 50 en la Figura 4, y que se ejecutará en el paso 58 en la Figura 4. El programa de recetas de mezcla líquida 66 se puede personalizar para manejar batidos, frutas y verduras y/o bebidas congeladas u otras recetas. Este programa describe, pero no se limita a, tres segmentos de mezcla personalizados separados, todos con condiciones variables de corriente y velocidad. En el diagrama de flujo de la Figura 5 se hace referencia a estos tres segmentos personalizados como un programa de mezcla del paso 1, un programa de mezcla del paso 2 y un programa de mezcla del paso 3. Estos segmentos del programa son porciones específicas del programa general de mezcla de líquidos, cada uno con un objetivo diferente. Estos objetivos se pueden definir para cada procedimiento de combinación de la siguiente manera.

Paso 1 procedimiento de mezcla: cortar ingredientes grandes.

Paso 2 procedimiento de mezcla: reducir su tamaño.

Paso 3 procedimiento de mezcla: optimizar la consistencia.

[0033] Cuando se selecciona el programa de mezcla de líquidos en el paso 68, el usuario colocará los ingredientes particulares para la receta seleccionada en el vaso mezclador 14 en el paso 70. Una vez que los ingredientes apropiados se coloquen dentro del vaso mezclador 14, el microprocesador 32 ejecutará inicialmente el procedimiento de preparación de ingredientes descrito en el diagrama de flujo 84 de la Figura 6. El programa de preparación de ingredientes se activa presionando el botón de inicio en el paso 86, momento en el cual los parámetros para la receta seleccionada se inicializan en el paso 88 y el motor de la licuadora se pulsa inicialmente varias veces en dirección hacia adelante en el paso 90 para agitar el contenido en el conjunto de jarra 14. El motor de la licuadora se detiene en el paso 92 y el motor se pulsa de nuevo varias veces en la dirección inversa en el paso 94 para agitar nuevamente en la dirección opuesta los contenidos dentro del conjunto de jarra 14. El motor de la licuadora se detiene nuevamente en el paso 96 y en el paso 98, el microprocesador verifica cualquier error que pueda estar asociado con el proceso, como cuchillas de rotor bloqueadas, una condición de sobrecorriente, una condición de subcorriente y una amplia variedad de otras comprobaciones y equilibrios para asegurarse de que no se haya producido ningún error en el programa de preparación de ingredientes según las condiciones predeterminadas almacenadas en la memoria del microcontrolador 32. Si se detecta un error en el paso 98, el microcontrolador detendrá el programa seleccionado en el paso 100 y volverá al paso 76 de la Figura 5. Si, por otro lado, no se detecta ningún error en el paso 98, el microcontrolador procederá al paso 1 del programa de mezcla (P1) en el paso 72 del diagrama de flujo 66 de la Figura 5. El programa de mezcla del paso 1 en el paso 72 de la Figura 5 se detalla adicionalmente en el diagrama de flujo 102 de la Figura 7, como se explicará más adelante. Como se describe en los pasos 89 y 91 del programa 84 de preparación de ingredientes, el microprocesador 32 monitorea y analiza continuamente la corriente del motor de la licuadora 13 en el paso 89 y continuamente monitorea y regula la velocidad del motor de la licuadora en el paso 91. Este monitoreo constante ocurre en los pasos 88, 90 y 94 como se indica por los puntos de cruce B y D en la Figura 6.

[0034] Una vez que el programa de mezcla del paso 1 se activa en el paso 72 de la Figura 5, el microprocesador 32 se inicializa con los parámetros de mezcla del paso 1 en el paso 104 en el diagrama de flujo 102 de la Figura 7, y en el paso 106 el motor de la licuadora 13 se enciende en una dirección hacia adelante para cortar ingredientes grandes. Recuerde, el programa de mezcla del paso 1 está diseñado para cortar ingredientes grandes. Durante esta fase del programa, la licuadora está programada para pulsar y proporcionar un movimiento continuo de la cuchilla para reducir las piezas grandes dentro de la jarra de la licuadora a piezas más pequeñas. Durante esta fase, la licuadora monitorea y analiza continuamente el consumo de corriente del motor de la licuadora en el paso 108, e igualmente monitorea y regula continuamente la velocidad del motor de la licuadora en el paso 110. Más adelante se describirá cómo se analiza la corriente con respecto a la Figura 14. En el paso 112, el microprocesador 32 verificará la cavitación estándar. La verificación de la cavitación estándar se discutirá en detalle con respecto a la Figura 10. Si la cavitación estándar como se explicará más adelante se detecta en el paso 112, el microprocesador ejecutará el programa de respuesta de cavitación en el paso 114. El programa de respuesta de cavitación también será discutido en mayor detalle con respecto a la Figura 12. Si, sin embargo, en el paso 112, no se detecta cavitación estándar, el microprocesador 32 verificará la consistencia ligera de la carga según lo requiera el programa seleccionado o según lo seleccione el usuario en el paso 116. En este paso particular, la presente licuadora 10 puede detectar qué tipo de carga se ha colocado en el recipiente o jarra de la licuadora 14. Estas cargas se determinan de la siguiente manera:

cargas livianas: una o dos tazas de contenido;
cargas medias: dos a cuatro tazas de contenido; y
cargas pesadas: cuatro a ocho tazas de contenido.

[0035] Estos parámetros de tazas son cargas generales y pueden cambiar mucho según el tipo de ingredientes agregados a la jarra de la licuadora, de acuerdo con una receta específica. Esto puede variar desde verduras de hojas verdes claras como la espinaca hasta sustancias más densas que pesan más, como las fresas. Las cargas están determinadas por la resistencia de las cuchillas y se pueden medir

usando una combinación de velocidad y detección de corriente según lo detectado por los sensores de corriente y velocidad 36 y 38. Estas cargas determinarán la configuración de detección de sincronización, velocidad y cavitación para cada uno de los programas de mezcla de paso 1, paso 2 y paso 3 como se discutirá más adelante.

[0036] Si en el paso 116 de la Figura 7, se determina que existe una consistencia de carga ligera, entonces el microprocesador se moverá al paso 100 y cerrará la receta en el paso 76 de la Figura 5. Si, por otro lado, no se detecta una consistencia de carga ligera, es decir, la carga en las cuchillas es una carga mediana o pesada, entonces el microprocesador determinará si es necesario agregar líquido a los ingredientes en el paso 118. Si la mezcla en el vaso de la licuadora es demasiado espesa o tiene demasiada materia seca para procesar adecuadamente el contenido dentro de la jarra de la licuadora, el microprocesador en el paso 118 solicitará que se agregue líquido adicional a la mezcla ingresando una señal a la interfaz de usuario 22 a través de la ruta conductora 42 (Figura 3). Esto tomará la forma de un mensaje que aparecerá en la interfaz de usuario 22 como se ilustra en la Figura 1. Si este es el caso, el microprocesador implementará el procedimiento para agregar líquido (ALP) en el paso 120 y luego volverá al paso 250 en Figura 5. El procedimiento de agregar líquido (ALP) se explicará más adelante con respecto a la Figura 13. Agregar líquido adicional a la mezcla ayudará a diluir la mezcla y permitirá que el sistema continúe procesando los ingredientes dentro del vaso de la licuadora, y asimismo permitirá que el sistema escape de las condiciones de cavitación si existen. Por otro lado, si no es necesario agregar líquido adicional a la mezcla, el microprocesador se moverá al paso 121 y determinará si el procedimiento de mezcla del paso 1 ha expirado por tiempo. Si el procedimiento ha expirado por tiempo, el procesador pasará al paso 74 en la Figura 5 y determinará si la receta seleccionada por el usuario ha finalizado. Si la receta no ha finalizado, pasará al paso 78 (Figs. 5 y 7) y ejecutará el procedimiento de mezcla del paso 2 (P2) como se explicará más adelante. Si, por otro lado, el procedimiento de mezcla del paso 1 no ha excedido el tiempo de espera en el paso 121, entonces el microprocesador nuevamente verificará si hay errores o abortará en el paso 122 y si no hay detección de errores

o el usuario ha dado los pasos de abortar presionando el interruptor de inicio/parada 29 o el interruptor de encendido/apagado 27. Luego el microprocesador volverá al paso 106 y continuará ejecutando el diagrama de flujo del paso 1 hasta que el procedimiento de mezcla del paso 1 haya expirado. Si, por otro lado, el microprocesador 32 ha detectado una señal de error o aborto en el paso 122, entonces el microprocesador volverá al paso 100 y detendrá la receta en el paso 76 de la Figura 5.

[0037] También se reconoce que si el procedimiento de respuesta de cavitación que se explicará más adelante con respecto a la Figura 12 se activó en el paso 114, una vez que se ha completado el procedimiento de respuesta de cavitación el microprocesador volverá al paso 106 en el paso 124, y el paso 1 procedimiento de mezcla continuará como se explicó anteriormente.

[0038] Volviendo al diagrama de flujo de la Figura 5, una vez que se completa el procedimiento de mezcla del paso 1 y la receta no ha terminado en el paso 74, el microprocesador ejecutará el programa de mezcla del paso 2 en el paso 78. La Figura 8 es un diagrama de flujo 126 que describe el programa de mezcla del paso 2 (P2) en detalle. Más particularmente, en el paso 128, el microprocesador 32 volverá a inicializar los parámetros asociados con el programa de mezcla del paso 2. En el paso 130, el microprocesador activará el motor de la licuadora 13 en una dirección hacia adelante para reducir aún más el tamaño de partícula del contenido y continuar mezclando los ingredientes. Esto puede hacerse a una velocidad constante o variable dependiendo de la carga detectada por los sensores de corriente y velocidad 36 y 38 y el programa seleccionado por el usuario. El controlador 32 analizará y controlará nuevamente el consumo de corriente asociado con el motor de la licuadora en el paso 132, y el microprocesador también supervisará y regulará la velocidad del motor de la licuadora en el paso 134, como se explicó anteriormente. En el paso 136, el microprocesador aumentará la corriente al motor de la licuadora para mantener una carga predeterminada en las cuchillas en función de los ingredientes colocados dentro de la jarra de la licuadora 14 y el programa seleccionado. Este aumento de corriente basado en la carga, a la velocidad más rápida basada en los ingredientes colocados dentro del vaso de la licuadora, también ayuda a prevenir la cavitación. Nuevamente, el procedimiento de mezcla del paso 2 se utiliza para reducir aún más

el tamaño de los ingredientes colocados dentro de la jarra de la licuadora, y sus parámetros son diferentes a los parámetros asociados con el procedimiento de mezcla del paso 1 que se utilizó para cortar ingredientes grandes. Una vez que se produce la aceleración en el paso 136, el microprocesador vuelve a verificar la cavitación estándar en el paso 138 y, si se detecta cavitación, el microprocesador volverá al programa de respuesta de cavitación en el paso 140. Aquí, nuevamente, se analizará el programa de respuesta de cavitación en mayor detalle con respecto a la Figura 12.

[0039] Si no se detecta cavitación en el paso 138 de la Figura 8, el microprocesador verificará ahora la consistencia de carga del contenido dentro de la licuadora en el paso 141. Dependiendo del nivel de consistencia seleccionado por el usuario y/o dependiendo del tipo de ingredientes colocados dentro del conjunto de jarra 14, el microcontrolador saldrá del procedimiento de mezcla del paso 2 en el paso 100, y volverá al paso 76 de la Figura 5 si se alcanza el nivel de consistencia deseado del producto de salida en el paso 141. Es decir, si el usuario ha seleccionado un nivel de consistencia fino o espeso y dicha consistencia se cumple en esta fase del procedimiento de mezcla del paso 2, entonces la receta finalizará. Si, por otro lado, no se ha alcanzado la consistencia de la carga, por ejemplo, si el usuario ha seleccionado un nivel de consistencia espesa del producto de mezcla, entonces el controlador 32 determinará nuevamente si es necesario agregar líquido al contenido de la licuadora en paso 142. Como se explicó anteriormente con respecto al programa de mezcla del paso 1, si es necesario agregar líquido a la licuadora, el microcontrolador se moverá al paso 120 y activará el procedimiento para agregar líquido, que se discutirá con respecto a la Figura 13. Si, por otro lado, no es necesario agregar líquido adicional al contenido de la licuadora en el paso 142, el microcontrolador 32 volverá a verificar si el procedimiento de mezcla del paso 2 ha expirado por tiempo en el paso 144. Si el procedimiento ha expirado por tiempo en el paso 144, el controlador 32 se moverá al paso 80 en la Figura 5 y determinará si la receta seleccionada ha finalizado. Si la receta no ha finalizado, el controlador activará el procedimiento de mezcla del paso 3 (P3) en el paso 82 (Figs. 5 y 8) que se discutirá más adelante. Si, por otro lado, el procedimiento de mezcla del paso 2 no ha expirado por tiempo en el paso 144, el

el controlador 32 volverá a verificar si hay un error o anulará la indicación en el paso 146, y si ha ocurrido un error o si el usuario ha abortado el programa de mezcla del paso 2, entonces el controlador volverá al paso 100 y cerrará la receta en el paso 76 en la Figura 5. Si, por otro lado, no se ha detectado ningún aborto o error en el paso 146, el controlador regresará al paso 130 y continuará con el programa de mezcla del paso 2 hasta que se agote el tiempo o hasta que se establezca que se ha logrado una de las otras condiciones descritas en los pasos 138, 141, 142 y 146. Aquí, nuevamente, si el programa de respuesta de cavitación se ha activado en el paso 140, una vez que se ha completado el programa de respuesta de cavitación el controlador 32 volverá al paso 130 en el paso 147, y el programa de mezcla del paso 2 continuará como se explicó anteriormente.

[0040] Volviendo a la Figura 5, si al finalizar el programa de mezcla del paso 2 en el paso 78, el controlador 32 determina que la receta seleccionada no ha finalizado en el paso 80, entonces el microcontrolador 32 procederá a iniciar el programa de mezcla del paso 3 (P3) en el paso 82.

[0041] La Figura 9 es un diagrama de flujo 148 que describe el programa de mezcla del paso 3 (P3) que se utiliza para optimizar la consistencia del producto de salida. Esta etapa final se utiliza para lograr la consistencia deseada de los ingredientes. Durante el procedimiento de mezcla del paso 3, el motor de la licuadora funciona a alta velocidad hasta que se cumpla una condición de corriente constante para una carga deseada. Este nivel de corriente predeterminado y el aumento/disminución de corriente junto con el delta de velocidad se define como un nivel de consistencia espeso o fino dependiendo de la configuración. Por separado, también se puede usar una cantidad de tiempo predeterminada a una velocidad particular para determinar la consistencia del punto final. Una vez que se logra la consistencia deseada, el microprocesador terminará el programa como se explica con más detalle con respecto a la Figura 9.

[0042] Una vez que el microprocesador se mueve al programa de mezcla del paso 3 (P3), los parámetros de mezcla del paso 3 se inicializan en el paso 150 de la Figura 9. En el paso 152, el microprocesador volverá a activar el motor de la licuadora 13 en una dirección hacia adelante basándose en los parámetros inicializados. Una vez más, como se explica con respecto a las Figs. 7 y 8, el microprocesador

controlará y analizará el consumo de corriente del motor de la licuadora en el paso 154 y monitoreará y controlará la velocidad del motor de la licuadora en el paso 156. Como se explicó anteriormente, en el paso 158, el microprocesador volverá a verificar la cavitación estándar, como se explicará a continuación más detalladamente, y si se detecta cavitación estándar el microprocesador activará el programa de respuesta de cavitación en el paso 160. Si no se detecta cavitación estándar en el paso 158, el microprocesador 32 verificará ahora si se detecta cavitación de alta velocidad en el paso 162. La prueba de cavitación de alta velocidad se explicará con más detalle con respecto a la Figura 11. Si se detecta cavitación de alta velocidad en el paso 162, el microprocesador volverá a activar el programa de respuesta de cavitación en el paso 164. Si, por otro lado, no se detecta cavitación de alta velocidad en el paso 162, el microprocesador volverá a verificar la consistencia de la carga en el paso 166. Si el nivel de consistencia del producto mezclado cumple con el nivel de consistencia deseada seleccionado por el usuario o predeterminado por el programa de recetas seleccionado, entonces el microprocesador terminará el programa de mezcla del paso 3 en el paso 100 y volverá al paso 76 en la Figura 5. Si, por otro lado, el nivel de consistencia deseada o seleccionada del producto mezclado aún no se ha alcanzado en el paso 166, el microprocesador volverá a verificar si es necesario agregar líquido al contenido del frasco en el paso 168. Si es necesario agregar líquido al contenido de la licuadora en el paso 168, el microprocesador se moverá al paso 170 y activará el procedimiento para agregar líquido, que nuevamente se discutirá con respecto a la Figura 13. Si, por otro lado, no se necesita agregar líquido adicional al contenido de la licuadora en el paso 168, el microprocesador ahora verificará si el procedimiento de mezcla del paso 3 ha alcanzado su límite de tiempo máximo en el paso 172. Si el límite de tiempo máximo del procedimiento de mezcla del paso 3 se ha alcanzado en el paso 172, entonces el microprocesador cerrará el programa en el paso 100 e irá al paso 76 de la Figura 5 como se indicó anteriormente. Si, por otro lado, el límite de tiempo máximo para el programa de mezcla del paso 3 no se ha alcanzado en el paso 172, el microprocesador volverá a verificar una detección de error o un mensaje de cancelación del usuario en el paso 174 y si se detecta alguno de ellos, el

microprocesador se moverá nuevamente al paso 100 y cerrará el programa de recetas en el paso 76 de la Figura 5. Si, por otro lado, no se observa ningún error o detección de aborto, el microprocesador regresará al paso 152 y continuará ejecutando el procedimiento de mezcla del paso 3 como se indicó anteriormente. Si el programa de respuesta de cavitación se ha activado en el paso 160 o en el paso 164, una vez que se haya completado el programa de respuesta de cavitación, el microprocesador volverá al paso 152 del programa de mezcla del paso 3 en el paso 176. Una vez que se complete el programa de mezcla del paso 3 en el paso 82 de la Figura 5 o el paso 100 en la Figura 9, el programa de recetas se cierra en el paso 76 en la Figura 5.

[0043] La cavitación se puede definir como el caso en que se forma una bolsa de aire alrededor de las cuchillas de la licuadora que fuerza la comida dentro de la jarra de la licuadora hacia arriba y lejos de las cuchillas. Esto hace que las cuchillas giren libremente sin agitar ninguno de los contenidos en el vaso de la licuadora. La Figura 10 describe la prueba de cavitación estándar, la Figura 11 describe la prueba de cavitación de alta velocidad, y la Figura 12 describe el procedimiento de recuperación primario para la cavitación. Las condiciones a partir de las cuales se mide la cavitación dentro de la jarra de la licuadora se pueden definir por un fuerte aumento de la velocidad y una fuerte disminución de la corriente como se explica con respecto a las Figs. 10 y 11. Estas dos condiciones de velocidad/corriente tienen una sensibilidad diferente para cada segmento de procedimiento del programa. Una vez que se detectan estas dos condiciones para el cambio en la corriente y la velocidad, el controlador detiene el programa actual y entra en un procedimiento de respuesta de cavitación que se explicará con respecto a la Figura 12. Esto implica ráfagas de velocidad en la dirección hacia adelante y hacia atrás para eliminar la burbuja de aire que se formó alrededor de las cuchillas, para arrastrar el contenido de la jarra hacia abajo sobre las cuchillas y para cortar lentamente cualquier partícula que se encuentre en el camino de las cuchillas.

[0044] Como se ilustra en las Figs. 7, 8 y 9, si la cavitación estándar se detecta en el paso 112 en la Figura 7, o en el paso 138 en la Figura 8, o en el paso 158 en la Figura 9, la prueba de cavitación estándar se inicia y comienza en el paso 178 en la Figura 10. El sensor de corriente 36 y el sensor de velocidad 38 monitorean la corriente y la velocidad del motor de la licuadora en los pasos 180 y 182 y cada uno enviará señales al controlador

indicativas de las lecturas medidas respectivas. El controlador comparará estas lecturas con los valores almacenados en las tablas de búsqueda o en la memoria del controlador y determinará si existe cavitación estándar. Si no se detecta una disminución de corriente en el paso 180, entonces no existe cavitación y el programa pasa al paso 184 y borra la bandera de cavitación. Por otro lado, si ocurre una fuerte disminución en la corriente en el paso 180, entonces el microprocesador continúa al paso 182 y verifica la velocidad del motor de la licuadora. Si la velocidad del motor de la licuadora no aumenta en el paso 182 en comparación con los valores almacenados para el programa seleccionado, entonces no se detecta cavitación y el microprocesador volverá al paso 184 y volverá al programa actual. Por otro lado, si se detecta un aumento brusco en la velocidad del motor en el paso 182, el microprocesador luego verifica la disminución de corriente contra una configuración predeterminada en el paso 186. Si la disminución de corriente en el paso 186 no es mayor o igual a un valor predeterminado, no existe cavitación y el controlador vuelve al paso 184 y vuelve al programa actual. Por otro lado, si la disminución de corriente en el paso 186 es mayor o igual al valor predeterminado, el microprocesador verifica si hay un aumento de velocidad en el paso 188. Si el aumento de velocidad en el paso 188 no es mayor o igual a un valor predeterminado, entonces el microprocesador ejecutará una verificación secundaria y comparará la velocidad del motor de la licuadora con una velocidad objetivo predeterminada en el paso 190. Si la velocidad del motor de la licuadora es menor que la velocidad objetivo, no existe cavitación y el microprocesador volverá a funcionar, irá al paso 184 y regresará al programa actual. Por otro lado, si la velocidad detectada en el paso 190 es mayor que la velocidad objetivo predeterminada, entonces el microprocesador se moverá al paso 192 y establecerá la bandera de cavitación en el paso 194, indicando que existe una condición de cavitación estándar. Si, por otro lado, el aumento de velocidad es mayor o igual al valor predeterminado en el paso 188, el controlador 32 se moverá al 192 y establecerá la bandera de cavitación en el paso 194. Si, por alguna razón, la bandera de cavitación no se configura en el paso 192, el indicador de cavitación se borrará en el paso 196 y la prueba se completará en el paso 198.

- [0045] Si se determina que existe cavitación y el indicador de cavitación se establece en el paso 194, entonces en el paso 114 en la Figura 7, el paso 140 en la Figura 8 y el paso 160 en la Figura 9 se ejecutará el programa de respuesta/recuperación de cavitación, como se explicará con respecto a la Figura 12.
- [0046] Además, lo que es importante, una vez que se detecta la cavitación y se inicia el programa de respuesta de cavitación, el programa actual se detiene y el microprocesador activará el motor de la licuadora con ráfagas de velocidad tanto en la dirección hacia adelante como hacia atrás para eliminar la burbuja de aire formada alrededor de las cuchillas y halar el contenido de la jarra hacia abajo sobre las cuchillas, como se explicará más detalladamente con referencia a la Figura 12.
- [0047] Durante las pruebas de la presente licuadora 10 se descubrió una condición de cavitación secundaria, además de la condición de cavitación primaria o estándar. Este procedimiento se ilustra en la Figura 11 y se define como cavitación de alta velocidad. Se observaron casos específicos en condiciones de mezcla de alta velocidad donde la tasa de cambio de la corriente y la velocidad del motor de la licuadora 13 no cumplían los criterios para la detección de cavitación primaria o estándar como se describe en la Figura 10, sin embargo, la cavitación se observó dentro de la jarra de la licuadora. Se descubrió que esto ocurría principalmente en mezclas muy espesas y altamente viscosas. El método de detección para la cavitación de alta velocidad es verificar la carga en las cuchillas y asegurarse de que hay suficiente resistencia de las cuchillas. Esto se logra principalmente observando los patrones actuales del motor durante un cierto número de ciclos o durante un período de tiempo predeterminado, y estableciendo si la carga actual es proporcional a la carga del contenido de la licuadora dentro del vaso mezclador, es decir, una carga ligera, una carga media o una carga pesada, como se definen y explican anteriormente. Estos valores de carga se almacenan en la memoria del controlador 32. Si se detecta cavitación secundaria o de alta velocidad, el controlador entrará en el mismo procedimiento de respuesta/recuperación de cavitación como se describe en la Figura 12.
- [0048] La Figura 11 ilustra una versión simplificada de la prueba de cavitación de alta velocidad, la cual, cuando se detecta cavitación de alta velocidad en el paso 162 del diagrama de flujo de mezcla del paso 3 148 (Figura 9),

se iniciará en el paso 200, y el microprocesador procederá a verificar la carga en las cuchillas en el paso 202. En el paso 204, el microprocesador observará los patrones actuales generados en la Figura 14, como se explicará más adelante, y comparará tales patrones a patrones almacenados en tablas de búsqueda o memoria y determinará si la carga actual es proporcional a la carga del contenido dentro del vaso de la licuadora en el paso 204. Si la carga actual es proporcional a la carga de los contenidos de la licuadora, entonces no existe cavitación de alta velocidad y el microprocesador volverá al paso 206 y continuará con el programa actual. Si, por otro lado, la carga actual en el paso 204 no es proporcional a la carga del contenido de la licuadora, entonces el programa de recuperación de cavitación descrito en la Figura 12 se activará en el paso 208. Una vez que la situación de cavitación se corrige a través del programa de respuesta/recuperación de cavitación, el microprocesador volverá nuevamente al programa actual en el paso 124 de la Figura 7, en el paso 142 de la Figura 8, y en el paso 176 de la Figura 9.

[0049] La Figura 12 ilustra una versión simplificada del procedimiento de respuesta/recuperación de cavitación, el cual, cuando se inicia en el paso 114 en la Figura 7, en el paso 140 en la Figura 8, o en los pasos 160 y 164 en la Figura 9, comenzará en el paso 210 en la Figura 12. Una vez iniciada, la respuesta de cavitación 1 se implementará en el paso 212. La respuesta de cavitación 1 incluye la pulsación del motor de mezcla 13 con ráfagas de velocidad tanto en la dirección hacia adelante como hacia atrás para eliminar la burbuja de aire formada alrededor de las cuchillas y halar el contenido de la jarra hacia abajo sobre las cuchillas. Esta pulsación se produce durante un período de tiempo predeterminado y a una velocidad del motor predeterminada. Esto se puede hacer a una velocidad predeterminada constante o a velocidades predeterminadas variables. Una vez que se completa la pulsación del motor de la licuadora en el paso 212, se realiza una verificación de carga en el paso 214 para asegurar que las cuchillas estén cargadas con contenidos de mezcla y ya no estén en cavitación. En el paso 216, el microprocesador comparará el nivel de corriente medido por un sensor de corriente 36 para ver si el nivel de corriente está por encima de un nivel de corriente predeterminado a una velocidad particular almacenada en una tabla de búsqueda o memoria. Si el nivel actual en el paso 216 está por encima

de un nivel de corriente predeterminado a una velocidad particular almacenada en la memoria o en una tabla de búsqueda, entonces el microcontrolador 32 terminará el programa de respuesta de cavitación y saldrá del programa en el paso 218. Si, por otro lado, el nivel de corriente del motor de la licuadora en el paso 216 no está por encima del nivel de corriente predeterminado a una velocidad particular, entonces el microprocesador se moverá al paso 220 y activará el programa de respuesta de cavitación 2. El programa de respuesta de cavitación 2 es similar al programa de respuesta de cavitación 1, excepto que la pulsación del motor de la licuadora tanto en la dirección hacia adelante como en la dirección inversa para eliminar la situación de cavitación es más agresiva, es decir, a velocidades del motor más altas, y la pulsación es por un período de tiempo más largo. Una vez que se completa el programa de respuesta de cavitación 2, el microprocesador volverá a verificar la carga en las cuchillas de la licuadora en el paso 222 y comparará nuevamente el nivel actual de la licuadora con un nivel de corriente predeterminado a una velocidad particular en el paso 224. Aquí, nuevamente, si el nivel actual de la licuadora está por encima de un nivel de corriente predeterminado a una velocidad particular, el microcontrolador terminará el programa de respuesta de cavitación en el paso 218 y volverá al programa actual. Aquí, nuevamente, si en el paso 224 el nivel de corriente del motor de la licuadora no está por encima de un nivel de corriente predeterminado a una velocidad particular, entonces el microcontrolador se moverá al paso 226 y activará el programa de respuesta de cavitación 3.

[0050] El programa de respuesta de cavitación 3 es de nuevo más agresivo y de mayor duración en comparación con el programa de respuesta de cavitación 2, para eliminar la situación de cavitación. En el paso 228, el controlador volverá a realizar una verificación de carga y, en el paso 230, el controlador 32 volverá a comparar el nivel de corriente medido por el sensor de corriente 36 para ver si el nivel de corriente del motor de la licuadora está por encima o por debajo de un nivel de corriente predeterminado a una velocidad particular almacenada en una tabla de búsqueda o en la memoria del microprocesador. Aquí nuevamente, si el nivel de corriente del motor de la licuadora está por encima del nivel de corriente predeterminado a una velocidad particular en el paso 230, entonces el microcontrolador terminará nuevamente el programa de respuesta de

cavitación en el paso 218 y volverá a la receta actual. Por otro lado, si el nivel de corriente del motor de la licuadora no está por encima del nivel de corriente predeterminado a una velocidad particular en el paso 230, entonces el microcontrolador se moverá al paso 232 y activará el programa de respuesta de cavitación 4. Una vez más, el programa de respuesta de cavitación 4 es más agresivo y tiene una mayor duración en comparación con el programa de respuesta de cavitación 3. En los pasos 234 y 236, el controlador volverá a realizar una verificación de carga y si el nivel de corriente del motor de la licuadora medido por el sensor de corriente 36 está por encima del nivel de corriente predeterminado, entonces el microcontrolador volverá a terminar el programa de respuesta de cavitación en el paso 218 y volverá a la receta actual. Por otro lado, si después de la activación del programa de respuesta de cavitación 4 en el paso 232, el nivel de corriente del motor de la licuadora no está por encima del nivel de corriente predeterminado a una velocidad particular en el paso 236, el microcontrolador establecerá la bandera de agregar líquido en el paso 238, porque la licuadora no puede mezclar adecuadamente el contenido dentro del vaso de mezcla 14 y no puede escapar de la situación de cavitación. Esto es cierto cuando la mezcla insertada en el vaso de mezcla es demasiado espesa y tiene demasiada materia seca para procesar adecuadamente el contenido. Bajo esta condición, el programa de licuadora seleccionado continuará ejecutándose, pero si la cavitación persiste durante varias iteraciones del procedimiento de la respuesta de cavitación, a saber, la respuesta de cavitación 1, 2, 3 y 4, el microprocesador solicitará que se agregue líquido adicional a la mezcla. en el paso 238, ingresando una señal a la interfaz de usuario 222 a través de la ruta conductora 42. Esto nuevamente tomará la forma de un mensaje que aparecerá en la interfaz de usuario 22. Agregar líquido adicional a la mezcla ayudará a diluir la mezcla y permitirá al sistema escapar de las condiciones de cavitación antes de reanudar la receta seleccionada.

[0051] La Figura 13 ilustra el procedimiento para agregar líquido que puede activarse en el paso 120 en la Figura 7, en el paso 120 en la Figura 8, en el paso 170 en la Figura 9 y en el paso 238 en la Figura 12. Cuando el procedimiento para agregar líquido se activa en el paso 240, el controlador 32 verificará si se ha agregado líquido adicional al contenido de la licuadora en el paso 242. Si este evento se ha repetido en uno de los

pasos anteriores como se indicó anteriormente, el microcontrolador volverá al paso 100 en la Figura 5, o si la cavitación continúa existiendo, el controlador solicitará que se agregue líquido adicional a la mezcla para que pueda escapar de la condición de cavitación en el paso 238. Si se necesita agregar líquido adicional al contenido de la licuadora, entonces el microcontrolador volverá a inicializar los parámetros asociados con este programa en el paso 244 y dará retroalimentación al usuario a través de la interfaz de usuario 22 en forma de un mensaje solicitando al usuario que agregue líquido adicional al contenido en el paso 246. El microprocesador esperará hasta que el usuario presione el botón de inicio 29 en el paso 248. Cuando el usuario presione el botón de inicio en el paso 248, el microcontrolador volverá a la receta actual en el paso 250 (Figuras 5 y 13). Si, por otro lado, el usuario no presiona el botón de inicio 29 en el paso 248, el controlador continuará esperando hasta que el botón de inicio se active en el paso 252.

[0052] La Figura 14 ilustra una versión simplificada del programa actual de análisis que se activa dentro de varios programas, como se ilustró anteriormente. Cada vez que se llama al microprocesador para analizar la corriente extraída del motor de la licuadora, la rutina de análisis de corriente establecida en la Figura 14 se activa en el paso 254. La rutina de análisis de corriente se llama para realizar múltiples cálculos y establecer numerosos indicadores para indicar el estado de la mezcla y la carga medida por el sensor de corriente 36. El microprocesador 32 recurre a un convertidor de analógico a digital para proporcionar una representación de la corriente que está siendo utilizada por el motor de la licuadora. Esta lectura más reciente se guarda en el paso 256. El microprocesador realiza una función de promedio utilizando los datos más recientes y los datos almacenados previamente durante los últimos 12 picos actuales en el paso 258. El controlador también verifica si la licuadora está actualmente en una situación de prueba de carga de cavitación en el paso 260, y si esto es así, el controlador realiza mediciones adicionales de velocidad y corriente y guarda estos datos en el paso 262. El microprocesador también realizará cálculos para determinar si la última corriente medida en el paso 262 cumple con los parámetros de cavitación demostrados en las Figs. 10 y 11 en el paso 264 y, si es así, establece banderas

apropiadas en el paso 270. En el paso 266, el microcontrolador también realiza cálculos adicionales para determinar si hay suficiente consistencia en las lecturas para establecer y determinar un tipo de carga, es decir, una carga ligera, una carga media o una carga pesada como se definió anteriormente, y si es así, el controlador establece los indicadores apropiados para el tipo de carga en el paso 268. Luego, el microcontrolador devuelve todos los datos para ser utilizados por la función de llamada asociada con la receta o programa particular que se ejecuta en ese momento específico en el paso 272. Estos datos se utilizan a lo largo de la receta de mezcla de líquidos y los programas de mezcla de los pasos 1, 2 y 3 ilustrados en las Figs. 5 y 7-9; se utilizan en el procedimiento de preparación de ingredientes ilustrado en la Figura 6, y se ejecutan detrás de escena en muchos de los otros programas discutidos anteriormente.

[0053] Además, una parte crítica de la presente licuadora son las cuchillas agitadoras 19. Las cuchillas actuales son más afiladas tanto en el borde delantero como en el borde trasero. Las cuchillas pueden ser de borde recto o biseladas. El borde frontal de las cuchillas se usa típicamente para cortar piezas grandes en la licuadora, y es necesario para cortar dichos trozos grandes de contenido en la jarra de la licuadora. En una dirección inversa, el borde posterior de las cuchillas tiene un filo diferente que puede ser tan afilado como las cuchillas en la dirección hacia adelante, pero el borde posterior también puede variar en filo para ser completamente romo. Esto se utiliza para picar los contenidos en una dirección inversa, en lugar de cortarlos. Como tal, las cuchillas agitadoras 19 de la presente unidad licuadora 10 pueden incluir un grado de filo en el borde delantero de la cuchilla, y un grado diferente de filo en el borde posterior o posterior de la cuchilla. Además, el filo asociado con los bordes delantero y trasero de la cuchilla también puede ser el mismo.

[0054] También se reconoce y anticipa que la lógica de control del PCBA y los sensores 36 y 38 se pueden usar en otros dispositivos de procesamiento de alimentos donde se produce la mezcla de contenidos colocados dentro de un recipiente de mezcla. Además, se reconoce y anticipa que puede ocurrir cualquier número de procedimientos de mezcla por pasos en cualquier programa en particular, tal como el programa ilustrado en la Figura 5. Además, cualquier tipo de interfaz de usuario 22 puede usarse con la presente licuadora 10,

incluyendo un dial de selección giratorio, botones de encendido/apagado, una pantalla gráfica, pantalla táctil de activación y otros elementos de la interfaz de usuario. También se reconoce que muchos de los programas descritos, como se ilustra en las Figs. 4-14, pueden funcionar simultánea y paralelamente entre sí para verificar la cavitación, la resistencia de la cuchilla y la consistencia del producto.

[0055] También se reconoce y se anticipa que, aunque solo el diagrama de flujo de la receta de mezcla líquida tiene programas como se describen en detalle aquí, los programas de prueba de cavitación de las Figs. 10 y 11, el programa de respuesta de cavitación de la Figura 12, el programa de agregar líquido de la Figura 13 y el programa de análisis actual de la Figura 14 también se pueden incorporar en los programas respectivos para batidos, salsas, jugos, picado, cortado en cubitos y cualquier otro programa almacenado en la memoria, de manera similar a la incorporación de esos programas en el programa de mezcla de líquidos.

[0056] Se reconoce además que podrían hacerse variaciones en los pasos representados en los diagramas de flujo 4-14 sin apartarse del espíritu y el alcance de la presente invención. En particular, se podrían agregar pasos o se podrían eliminar algunos pasos. Todas estas variaciones están destinadas a ser cubiertas por la presente invención. También se reconoce que otros sensores también podrían ser utilizados.

[0057] Por lo tanto, se ha mostrado y descrito una novedosa unidad de licuadora inteligente. Como es evidente a partir de la descripción anterior, ciertos aspectos de la presente invención no están limitados por los detalles particulares de los ejemplos ilustrados en el presente documento, y por lo tanto se contempla que otras modificaciones, aplicaciones, variaciones o equivalencia de las mismas se ocurran a los expertos en el arte. Sin embargo, dichos cambios, modificaciones, variaciones y otros usos y aplicaciones de las presentes construcciones serán evidentes para los expertos en la materia después de considerar esta especificación y los dibujos adjuntos. Todos los cambios, modificaciones, variaciones y otros usos y aplicaciones que no se aparten del espíritu y el alcance de la presente invención o se consideran cubiertos por la presente invención, que está limitada solo por las reivindicaciones presentadas.