

REIVINDICACIONES

1. Un aparato de empaque que comprende:

un carrusel, un transportador de conos, una estación de empaque y una estación de plegado;
dicho carrusel que se adapta para sostener una pluralidad de pilas de conos anidados;

5 dicho transportador de conos que se asocia con un actuador para mover dicho transportador de conos y dicho transportador de conos que incluye una pluralidad de cavidades de tamaño suficiente para acomodar un cono;

 dicha estación de empaque que incluye un conducto que tiene una entrada y un orificio de salida donde dicho orificio de salida es aproximadamente del mismo tamaño que el extremo distal
10 de un cono;

 dicha estación de plegado que incluye una punta de plegado y una pluralidad de dedos de plegado, en donde dichos dedos de plegado se adaptan para unirse y rodear un extremo distal de un cono sostenido proximal a la estación de plegado y dicha punta de plegado se orienta por encima de los dedos de plegado y se adapta para comprimir el extremo distal de un cono sostenido proximal a
15 la estación de plegado;

 en donde el carrusel, el transportador de conos, la estación de empaque y la estación de plegado se orientan uno con relación a otro de manera que cuando dicho transportador de conos mueve una primera cavidad hacia adelante, dicha primera cavidad se mueve desde un punto de partida a un punto que es proximal al carrusel para permitir que un primer cono sostenido por el
20 carrusel se transfiera a la primera cavidad del transportador de conos;

 luego dicha primera cavidad se mueve proximal a la estación de empaque de manera que el orificio de salida se orienta al menos en parte por encima de la primera cavidad;

 luego dicha primera cavidad se mueve proximal a los dedos de plegado de manera que dichos dedos de plegado se orientan al menos en parte por encima de la primera cavidad; y

25 luego dicha primera cavidad regresa a dicho punto de partida.

2. Un aparato de empaque como en la reivindicación 1, que comprende además:

una estación de inyección que comprende un depósito, una bomba, una aguja y un circuito de fluido que proporciona una trayectoria de fluido entre el depósito y la punta de la aguja.

30

3. Un aparato de empaque como en la reivindicación 2, en donde dicha estación de inyección incluye además un receptáculo y al menos un actuador del receptáculo;

en donde dicho actuador del receptáculo se conecta a dicho receptáculo y se adapta para mover dicho receptáculo con relación a la aguja.

4. Un aparato de empaque como en la reivindicación 3, en donde dicha bomba se configura para aplicar primero presión positiva al circuito de fluido y hacer que el fluido salga de la punta de la aguja y luego aplicar presión negativa al circuito de fluido para hacer que el fluido deje de salir por la punta de la aguja.

5. Un aparato de empaque como en la reivindicación 2, en donde dicha estación de inyección incluye además una pluralidad de elementos de calentamiento.

6. Un aparato de empaque como en la reivindicación 1, que comprende además:
una tolva trituradora y una estación de inyección;
dicho transportador de conos que comprende además una pluralidad de matrices dispuestas a lo largo del transportador de conos en donde al menos una matriz incluye la primera cavidad del transportador de conos;

dicha tolva trituradora que comprende además una rueda y un actuador que hace girar la rueda, y un contenedor tiene una entrada y una salida en donde la rueda se orienta proximalmente a la salida de manera que cuando la rueda gira, mueve materia dentro de la tolva trituradora a través de la salida,

dicha tolva del triturador se orienta proximalmente a dicha estación de empaque de manera que la materia que sale de la tolva trituradora a través de la salida se dirige hacia la estación de empaque;

dicha estación de inyección que comprende además un depósito, una bomba, una aguja y un circuito de fluido que proporciona una trayectoria de fluido entre el depósito y la punta de la aguja;

en donde dicha estación de plegado se dispone de manera que la matriz que incluye la primera cavidad del transportador de conos pueda pasar por debajo de la estación plegadora de manera que la primera cavidad se alinea con la punta de plegado.

7. Un aparato de empaque que comprende:

un carrusel, un transportador de conos, una estación de empaque, una estación plegadora, una estación de inyección y una estación de control de calidad;

dicho carrusel adaptado para sostener una pluralidad de pilas de conos anidados;

5 dicho transportador de conos que comprende además una placa de matrices y una matriz montada en la placa de matrices en donde dicha placa de matrices se dispone proximalmente al carrusel de manera que la matriz puede pasar por debajo de una pila de conos anidados sostenidos por el carrusel;

10 dicha estación de empaque que comprende además una estación de pesaje, un cabezal empacador y un embudo, en donde dicha estación de empaque se dispone de manera que la matriz puede pasar por debajo del embudo;

dicha estación plegadora que comprende además una punta de plegado, un primer dedo de plegado y un segundo dedo de plegado, en donde dicha estación de plegado se dispone de manera que dicha matriz puede pasar por debajo de dicho primer dedo de plegado y dicho segundo dedo de plegado se alinea con la punta de plegado;

15 dicha estación de inyección que comprende además un depósito, una bomba, una aguja y un circuito de fluido que proporciona una trayectoria de fluido entre el depósito y la punta de la aguja; y

20 dicha estación de control de calidad incluye al menos un sensor de control de calidad configurado para detectar al menos un atributo de un cono lleno y un actuador de desvío configurado para actuar cuando al menos un atributo detectado por el sensor de control de calidad está dentro de una tolerancia aceptable o cuando al menos un atributo detectado por el sensor de control de calidad no está dentro de una tolerancia aceptable.

25 8. Un aparato de empaque como en la reivindicación 7, en donde la matriz del transportador de conos comprende además:

un actuador de la matriz;

un primer segmento de sujeción que tiene una primera superficie de contacto y una ranura en dicha primera superficie de contacto; y

30 un segundo segmento de sujeción que tiene una segunda superficie de contacto y una ranura en dicha segunda superficie de contacto;

en donde la ranura en la primera superficie de contacto y la ranura en la segunda superficie de contacto se forman de manera que cuando la primera superficie de contacto entra en contacto con

la segunda superficie de contacto, la ranura en la primera superficie de contacto y la ranura en la segunda superficie de contacto forman una cavidad entre el primer segmento de sujeción y el segundo segmento de sujeción; y

5 en donde el actuador de la matriz se adapta para mover al menos uno de los segmentos de sujeción con respecto al otro segmento de sujeción para abrir y cerrar la cavidad.

9. Un aparato de empaque como en la reivindicación 8, en donde la matriz incluye una superficie superior y una superficie inferior con un grosor vertical definido entre la superficie superior y la inferior;

10 en donde la cavidad incluye un extremo distal que termina en la superficie superior y un extremo proximal que termina en la superficie inferior de manera que la cavidad atraviesa el grosor vertical de la matriz.

10. Un aparato de empaque como en la reivindicación 9, en donde la cavidad tiene la
15 forma de un cono truncado de manera que el extremo distal de la cavidad tiene un diámetro mayor que el extremo proximal de la cavidad.

11. Un aparato de empaque como en la reivindicación 7, en donde el transportador de conos se configura para mover una matriz primero desde el carrusel a la estación de empaque,
20 segundo desde la estación de empaque a la estación de plegadora, tercero desde la estación plegadora a la estación de control de calidad y cuarto desde la estación de control de calidad de regreso al carrusel.

12. Un aparato de empaque que comprende:
25 un carrusel, dedos separadores, un transportador de conos, una rueda trituradora y un cabezal de empaque que incluye una estación de pesaje y una varilla de empaque;

un sistema de control electrónico que comprende:

al menos un controlador que tiene una memoria y un procesador;

un dispositivo de entrada conectado al controlador; y

30 una pantalla conectada al controlador;

una pluralidad de actuadores que incluyen:

un actuador del carrusel operativo conectado al carrusel para efectuar el movimiento del carrusel;

un actuador del orificio conectado operativamente al carrusel para agarrar y liberar eficazmente una pila de conos;

5 un actuador de separación conectado operativamente a los dedos separadores para efectuar la apertura y cierre de los dedos separadores;

un actuador del transportador de conos conectado operativamente al transportador de conos para efectuar el movimiento del transportador de conos;

10 un actuador de la rueda conectado operativamente a la rueda trituradora para efectuar la rotación de la rueda trituradora;

un actuador de la varilla de empaque conectado operativamente a la varilla de empaque para efectuar el movimiento de la varilla de empaque;

15 un actuador de la estación de pesaje conectado operativamente a una estación de pesaje para efectuar la liberación de un producto de empaque dentro de la estación de pesaje

una pluralidad de sensores que incluye:

un sensor de vacío asociado con los dedos separadores que transmite una señal al controlador con relación a si los dedos separadores agarraron un cono;

20 un sensor de la rueda asociado con la rueda trituradora que transmite una señal al controlador con relación a la velocidad de la rueda trituradora; y

un sensor de la estación de pesaje asociado con la estación de pesaje que transmite una señal al controlador con relación a la cantidad de material de empaque dentro de la estación de pesaje;

25 en donde el sistema de control electrónico se configura además para coordinar el funcionamiento de los actuadores con base en señales transmitidas desde los sensores.

13. El aparato de empaque de la reivindicación 12, en donde cuando los dedos separadores no pueden agarrar correctamente un cono, el sensor de vacío se configura para transmitir una señal al controlador que indica un intento fallido; y

30 en donde el controlador se configura para contar el número de señales de intentos fallidos consecutivos enviadas por el sensor de vacío y, al alcanzar un umbral predeterminado de intentos

fallidos consecutivos, el controlador se configura para enviar una señal al actuador del carrusel para mover el carrusel.

14. El aparato de empaque de la reivindicación 12, en donde cuando el sensor de la estación de pesaje transmite una señal al controlador con relación a la cantidad de material de empaque dentro de la estación de pesaje, el controlador utiliza esa señal en combinación con la señal recibida del sensor de la rueda con relación a la velocidad de la rueda para ajustar la velocidad de la rueda de manera que a medida que aumenta la cantidad de material de empaque dentro de la estación de pesaje, la velocidad de la rueda disminuye.

15. El aparato de empaque de la reivindicación 14 que comprende además un soporte del cono, una salida de vacío conectada al soporte del cono y operativamente conectada a una fuente de vacío que se configura para aplicar selectivamente un vacío al soporte del cono, y una fuente de presión operativamente conectada a la varilla de empaque de manera que el sistema de control puede indicar a la fuente de presión que aplique selectivamente ráfagas de gas presurizado a través de la varilla de empaque; y

en donde el sistema de control se configura para enviar una señal al actuador del soporte del cono para elevar el soporte del cono; el sistema de control se configura además para enviar una señal al actuador de la varilla de empaque para elevar la varilla de empaque después de que el controlador acciona el actuador de la estación de pesaje para liberar una cantidad de material de empaque dentro de la estación de pesaje; el sistema de control se configura además para enviar una señal al actuador de la varilla de empaque para hacer descender la varilla de empaque y, al hacer descender la varilla de empaque, el sistema de control se configura para transmitir una señal para aplicar selectivamente un vacío al soporte del cono mientras transmite una señal para aplicar selectivamente una o más ráfagas de gas presurizado de manera que las ráfagas de gas presurizado se apliquen al mismo tiempo que se aplica el vacío.

16. El aparato de empaque de la reivindicación 12, que comprende además una estación de inyección en donde la estación de inyección comprende:

un depósito de fluido, una bomba de fluido y una aguja;

un circuito de fluido que conecta el depósito de fluido, la bomba de fluido y la aguja en comunicación de fluidos;

un calentador que tiene asociado un sensor del calentador adaptado para transmitir una señal de datos al controlador con relación a la temperatura del fluido en el circuito de fluido;

un actuador de la aguja adaptado para mover la aguja;

5 en donde el controlador utiliza los datos recibidos del sensor del calentador para ajustar la temperatura del calentador para mantener una temperatura de fluido deseada; y

en donde el controlador supervisa el funcionamiento de la bomba de fluido y controla la bomba de fluido para aplicar presión al circuito de fluido cuando el actuador de la aguja mueve la aguja.

10 17. Un aparato de empaque como en la reivindicación 16, en donde el controlador controla la bomba de fluido para aplicar presión variable a medida que el actuador de la aguja mueve la aguja de manera que se bombea más fluido a través de la aguja cuando la aguja se mueve en una dirección de retracción.

15 18. Un aparato de empaque como en la reivindicación 16, en donde la estación de inyección incluye además un receptáculo, un actuador de posicionamiento y un actuador del receptáculo y en donde el controlador se adapta para controlar el actuador del receptáculo para colocar el receptáculo para recibir un cono y luego mueve el receptáculo para alinear el cono con la aguja; y

20 en donde el controlador se adapta para controlar el actuador de posicionamiento para acercar y alejar el cono y el receptáculo de la aguja.

19. Un aparato de empaque como en la reivindicación 16, que comprende además una estación de control de calidad que incluye un sensor de control de calidad conectado operativamente
25 al controlador y un actuador de desvío;

en donde el sensor de control de calidad se adapta para detectar al menos un atributo físico de un cono y transmitir datos con relación a ese atributo al sistema de control;

en donde el sistema de control se adapta para comparar los datos transmitidos por el sensor de control de calidad con un valor preestablecido o rango de valores con relación a los conos y
30 determinar, con base en la comparación, si el cono está dentro de un rango aceptable; y

en donde el sistema de control se adapta para accionar el actuador de desvío con base en la comparación para desviar el cono a lo largo de una trayectoria de aceptación o a lo largo de una trayectoria rechazada.

5 20. Un aparato de empaque como en la reivindicación 19, en donde la estación de control de calidad se orienta aguas arriba de la estación de inyección de fluido de manera que solo los conos que se desvían a lo largo de la trayectoria de aceptación se transportan a la estación de inyección de fluido.

10 21. Un carrusel que comprende:
una placa inferior que tiene un perímetro exterior y una primera placa superior que tiene un perímetro exterior, una varilla de soporte sustancialmente vertical que tiene una longitud y un actuador de la varilla;

15 en donde dicha placa inferior se monta en dicha varilla de soporte y dicha primera placa superior se monta en dicha varilla de soporte y se separa de la placa inferior a lo largo de la varilla de soporte;

en donde dicha placa inferior incluye una pluralidad de orificios de la placa inferior dispuestos alrededor del perímetro exterior de la placa inferior;

20 en donde dicha primera placa superior incluye una pluralidad de primeros orificios de la placa superior dispuestos alrededor del perímetro exterior de la primera placa superior;

en donde un punto central de al menos un orificio de la placa inferior se dispone coaxialmente con un punto central de al menos un primer orificio de la placa superior;

y en donde dicho actuador de la varilla se configura para mover dicha placa inferior y dicha primera placa superior simultáneamente.

25 22. Un carrusel como en la reivindicación 21, que comprende además una segunda placa superior en donde dicha segunda placa superior se monta en dicha varilla de soporte y se separa de la placa inferior y la primera placa superior a lo largo de la varilla de soporte, de manera que la primera placa superior se ubica entre la placa inferior y la segunda placa superior;

30 en donde dicha segunda placa superior incluye una pluralidad de segundos orificios de la placa superior dispuestos alrededor del perímetro exterior de la segunda placa superior;

en donde un punto central de al menos un orificio de la placa inferior se dispone coaxialmente con un punto central de al menos un primer orificio de la placa superior y al menos un segundo orificio de la placa superior;

5 y en donde dicho actuador de la varilla se configura para mover dicha placa inferior, dicha primera placa superior y dicha segunda placa superior simultáneamente.

23. Un carrusel como en la reivindicación 21, en donde el diámetro de un orificio de la placa inferior es menor que el diámetro de un primer orificio de la placa superior que se orienta coaxialmente con el orificio de la placa inferior.

10 24. Un carrusel como en la reivindicación 21, en donde una pluralidad de dichos orificios de la placa inferior presenta cada uno una forma geométrica.

15 25. Un carrusel como en la reivindicación 24, en donde dicha forma geométrica es una estrella de ocho puntas.

20 26. Un carrusel como en la reivindicación 21, en donde al menos uno de dichos orificios de la placa inferior se llena al menos parcialmente con un material que es diferente del material de la placa inferior.

27. Un carrusel como en la reivindicación 21, en donde dicha primera placa superior incluye además una pluralidad de actuadores de la abrazadera y una pluralidad de abrazaderas; en donde al menos una abrazadera se asocia con al menos un actuador y un primer orificio de la placa superior de manera que dicha abrazadera puede accionarse para crear y aliviar de manera efectiva una restricción con respecto al orificio de la placa superior asociado.

28. Un carrusel como en la reivindicación 22, en donde el diámetro de un orificio de la placa inferior es menor que el diámetro de un primer orificio de la placa superior que se orienta coaxialmente con el orificio de la placa inferior; y

30 en donde el diámetro de un segundo orificio de la placa superior es mayor o igual que el diámetro del primer orificio de la placa superior que se orienta coaxialmente con el orificio de la placa inferior.

29. Un carrusel que comprende:

una placa inferior que tiene un perímetro exterior y una primera placa superior que tiene un perímetro exterior, una varilla de soporte sustancialmente vertical que tiene una longitud, un actuador de la varilla y un ensamble separador;

5 en donde dicha placa inferior se monta en dicha varilla de soporte y dicha primera placa superior se monta en dicha varilla de soporte y se separa de la placa inferior a lo largo de la varilla de soporte;

en donde dicha placa inferior incluye una pluralidad de orificios de la placa inferior dispuestos alrededor del perímetro exterior de la placa inferior;

10 en donde dicha primera placa superior incluye una pluralidad de primeros orificios de la placa superior dispuestos alrededor del perímetro exterior de la primera placa superior;

en donde un punto central de al menos un orificio de la placa inferior se dispone coaxialmente con un punto central de al menos un primer orificio de la placa superior;

15 en donde dicho actuador de la varilla se configura para mover dicha placa inferior y dicha primera placa superior simultáneamente;

en donde dicho ensamble separador comprende:

un primer dedo separador que tiene un extremo proximal y un extremo distal;

un segundo dedo separador que tiene un extremo proximal y un extremo distal;

20 un actuador de separación adaptado para mover los extremos distales del primer dedo separador y el segundo dedo separador más cerca y más lejos;

en donde dicho ensamble separador se orienta debajo de la placa inferior de manera que cuando los extremos distales del primer dedo separador y el segundo dedo separador se acercan sustancialmente, los extremos distales del primer dedo separador y el segundo dedo separador se ubican sustancialmente en línea con un orificio de la placa inferior.

25 30. Un carrusel como en la reivindicación 29, en donde dicho ensamble separador comprende además un actuador vertical que mueve el primer dedo separador y el segundo dedo separador verticalmente con respecto a la placa inferior.

30 31. Un carrusel como en la reivindicación 29, en donde el extremo distal de dicho primer dedo separador incluye una muesca y en donde el extremo distal de dicho segundo dedo separador incluye una placa vertical.

32. Un carrusel como en la reivindicación 31, en donde la muesca tiene forma de V y la placa vertical tiene forma de T de manera que la porción vertical de la placa en forma de T se anida dentro de la V de la muesca en forma de V cuando el actuador de separación mueve los extremos distales del primer dedo separador y el segundo dedo separador juntos.

5

33. Un carrusel como en la reivindicación 29, en donde el extremo distal de dicho segundo dedo separador incluye una placa sustancialmente vertical y en donde la placa vertical está curvada para aproximarse a la curvatura de un cono.

10 34. Un carrusel como en la reivindicación 29, en donde el ensamblaje separador incluye un sensor de vacío que se configura para transmitir una señal cuando el primer dedo separador y el segundo dedo separador se juntan sin agarrar un cono.

15 35. Un carrusel como en la reivindicación 29, que comprende además una segunda placa superior en donde dicha segunda placa superior se monta en dicha varilla de soporte y se separa de la placa inferior y la primera placa superior a lo largo de la varilla de soporte, de manera que la primera placa superior se ubica entre la placa inferior y la segunda placa superior;

en donde dicha segunda placa superior incluye una pluralidad de segundos orificios de la placa superior dispuestos alrededor del perímetro exterior de la segunda placa superior;

20 en donde un punto central de al menos un orificio de la placa inferior se dispone coaxialmente con un punto central de al menos un primer orificio de la placa superior y al menos un segundo orificio de la placa superior;

y en donde dicho actuador de la varilla se configura para mover dicha placa inferior, dicha primera placa superior y dicha segunda placa superior simultáneamente.

25

36. Un carrusel como en la reivindicación 29, en donde una pluralidad de dichos orificios de la placa inferior presenta cada uno una forma geométrica.

30 37. Un carrusel como en la reivindicación 36, en donde dicha primera placa superior incluye además una pluralidad de actuadores de la abrazadera y una pluralidad de abrazaderas;

en donde al menos una abrazadera se asocia con al menos un actuador de la abrazadera y un primer orificio de la placa superior de manera que dicha abrazadera puede accionarse para crear y aliviar efectivamente una restricción con respecto al orificio de la placa superior asociado.

5 38. Un carrusel como en la reivindicación 37 en donde dicho ensamble separador comprende además un actuador vertical que mueve el primer dedo separador y el segundo dedo separador verticalmente con respecto a la placa inferior.

10 39. Un carrusel como en la reivindicación 38, en donde el actuador de separación, el actuador de la abrazadera y el actuador vertical se configuran para operar en un ciclo de manera que el actuador vertical mueve los dedos separadores hacia la placa inferior, luego el actuador de separación se mueve los dedos separadores uno hacia el otro;

15 simultáneamente o después de que el actuador de separación mueva los extremos distales de los dedos separadores uno hacia el otro, el actuador de la abrazadera acciona la abrazadera para aliviar una restricción con respecto al orificio de la placa superior asociado;

 después de que el actuador de la abrazadera acciona la abrazadera para aliviar una restricción con respecto al orificio de la placa superior asociado, el actuador vertical mueve los dedos separadores lejos de la placa inferior;

20 después de que el actuador vertical comienza a alejar los dedos separadores de la placa inferior, el actuador de la abrazadera acciona la abrazadera para crear una restricción con respecto al orificio de la placa superior;

 y después de que el actuador vertical comienza a alejar los dedos separadores de la placa inferior, el actuador de separación aleja los extremos distales de los dedos separadores entre sí.

25 40. Un transportador de conos, que comprende:

 un transportador, un actuador del transportador que mueve el transportador, al menos una matriz conectada al transportador de manera que la matriz se mueve cuando el transportador se mueve;

 en donde dicha matriz incluye:

30 un actuador de la matriz;

 un primer segmento de sujeción que tiene una primera superficie de contacto y una ranura en dicha primera superficie de contacto; y

un segundo segmento de sujeción que tiene una segunda superficie de contacto y una ranura en dicha segunda superficie de contacto;

en donde la ranura en la primera superficie de contacto y la ranura en la segunda superficie de contacto se forman de manera que cuando la primera superficie de contacto entra en contacto con la segunda superficie de contacto, la ranura en la primera superficie de contacto y la ranura en la segunda superficie de contacto forman una cavidad entre el primer segmento de sujeción y el segundo segmento de sujeción; y

en donde el actuador de la matriz se adapta para mover al menos uno de los segmentos de sujeción con respecto al otro segmento de sujeción para abrir y cerrar la cavidad.

41. Un transportador de conos como en la reivindicación 40, en donde dicho transportador comprende una placa de matrices circular montada en un eje de soporte axial.

42. Un transportador de conos como en la reivindicación 41, que comprende además una pluralidad de matrices y en donde dicha pluralidad de matrices se conecta alrededor de la circunferencia exterior de la placa de matrices.

43. Un transportador de conos como en la reivindicación 42, en donde dicha placa de matrices incluye una superficie superior y una superficie inferior y en donde dichas cavidades de dichas matrices atraviesan la placa de matrices para formar un paso desde la superficie superior a la superficie inferior.

44. Un transportador de conos como en la reivindicación 40, en donde la matriz incluye una superficie superior y una superficie inferior con un grosor vertical definido entre la superficie superior y la inferior;

en donde la cavidad incluye un extremo distal que termina en la superficie superior y un extremo proximal que termina en la superficie inferior de manera que la cavidad atraviesa el grosor vertical de la matriz.

45. Un transportador de conos como en la reivindicación 44, en donde la cavidad tiene la forma de un cono truncado de manera que el extremo distal de la cavidad tiene un diámetro mayor que el extremo proximal de la cavidad.

46. Un transportador de conos como en la reivindicación 41, que comprende además una pluralidad de actuadores de matrices en donde cada matriz se asocia con al menos un actuador de la matriz y en donde cada actuador de la matriz puede operar independientemente para mover selectivamente un segmento de sujeción asociado.

5

47. Una estación empacadora que comprende:

una estación de pesaje, un conducto, un cabezal empacador que tiene un orificio de salida, una varilla de empaque y un actuador de la varilla de empaque;

dicha estación de pesaje incluye al menos un sensor adaptado para detectar un producto sostenido por la estación de pesaje, una entrada a través de la cual puede colocarse el producto dentro de la estación de pesaje, una salida, al menos una puerta de salida y un actuador conectado operativamente a la puerta de salida para abrir y cerrar la puerta de salida;

en donde dicha salida de la estación de pesaje se coloca proximalmente a dicho conducto de manera que el producto que sale de la salida de la estación de pesaje puede dirigirse hacia el conducto;

en donde el conducto se conecta al cabezal empacador y dirige el producto al cabezal empacador;

en donde la varilla de empaque tiene una circunferencia externa que es aproximadamente igual a la circunferencia del orificio de salida de manera que el diámetro de la varilla de empaque puede extenderse dentro del orificio de salida y tapar sustancialmente el orificio de salida; y

en donde dicho actuador de la varilla de empaque se conecta operativamente a dicha varilla de empaque para deslizar la varilla de empaque dentro de dicho cabezal empacador y dentro y fuera del orificio de salida para tapar y destapar selectivamente el orificio de salida.

48. Una estación empacadora como en la reivindicación 47, en donde dicha varilla de empaque comprende además un extremo proximal conectado a dicho actuador de la varilla de empaque, un extremo distal adaptado para deslizarse dentro y fuera del orificio de salida, una sección de tubo hueco que permite que se expulse un gas fuera del extremo distal;

en donde la sección de tubo hueco se conecta a una fuente de presión adaptada para bombear gas presurizado a través del tubo hueco y fuera del extremo distal.

49. Una estación empacadora como en la reivindicación 48, en donde el extremo distal de dicha varilla de empaque comprende además una forma cónica que disminuye en circunferencias en la dirección desde el extremo proximal de la varilla de empaque hasta el extremo distal de la varilla de empaque.

5

50. Una estación empacadora como en la reivindicación 49, en donde el actuador de la varilla de empaque se adapta para deslizar la varilla de empaque en el orificio de salida para tapar el orificio de salida y solo extraer parcialmente la varilla de empaque del orificio de salida de manera que al menos una porción del extremo distal de la varilla de empaque permanece dentro del orificio de salida cuando la varilla de empaque está en una posición extraída.

10

51. Una estación empacadora como en la reivindicación 48, en donde el actuador de la varilla de empaque y el actuador de la estación de pesaje se sincronizan de manera que el actuador de la varilla de empaque se adapta para colocar la varilla de empaque en una posición que tapa el orificio de salida cuando el actuador de la estación de pesaje cambia la puerta de salida de una posición cerrada a una posición abierta.

15

52. Una estación empacadora como en la reivindicación 48, en donde el actuador de la varilla de empaque se opera para accionar la varilla de empaque para tapar y destapar repetidamente el orificio de salida cuando está presente una cantidad deseada de producto en el cabezal empacador.

20

53. Una estación empacadora como en la reivindicación 52, en donde después de colocar una cantidad deseada de producto en la estación de pesaje, el actuador de la estación de pesaje se configura para abrir la puerta de salida de manera que la cantidad deseada de producto se transfiera desde la estación de pesaje al cabezal empacador y en donde el actuador de la varilla de empaque se configura para tapar y destapar selectivamente el orificio de salida al menos cinco veces.

25

54. Una estación empacadora como en la reivindicación 47, en donde el actuador de la varilla de empaque y el actuador de la estación de pesaje se sincronizan de manera que el actuador de la varilla de empaque se adapta para colocar la varilla de empaque en una posición que tapa el orificio de salida cuando el actuador de la estación de pesaje cambia la puerta de salida de una posición cerrada a una posición abierta;

30

en donde después de acumular una cantidad deseada de producto en la estación de pesaje, el actuador de la estación de pesaje abre la puerta de salida de manera que la cantidad deseada de producto se transfiere al cabezal empacador;

5 en donde después de que el actuador de la estación de pesaje abre la puerta de salida, el actuador de la varilla de empaque extrae al menos parcialmente la varilla de empaque del orificio de salida de manera que una porción del producto pueda pasar a través del orificio de salida y el actuador de la varilla de empaque se acciona para insertar la varilla de empaque en el orificio de salida para tapar el orificio de salida, momento en el que se expulsa una primera ráfaga de gas presurizado desde el extremo distal de la varilla de empaque.

10 55. Una estación empacadora como en la reivindicación 54, en donde el actuador de la estación de pesaje se configura de manera que después de que el actuador de la estación de pesaje se activa para abrir la puerta de salida de manera que la cantidad deseada de producto se transfiera al cabezal empacador, el actuador de la estación de pesaje se acciona para cerrar la puerta de salida y en donde el actuador de la varilla de empaque se configura para extraer la varilla de empaque del orificio de salida al menos cinco veces, insertar la varilla de empaque en el orificio de salida para tapar el orificio de salida al menos cinco veces y aplicar una ráfaga de gas presurizado al menos cinco veces antes de que el actuador de la estación de pesaje vuelva a abrir la puerta de salida.

20 56. Una estación empacadora como en la reivindicación 55, en donde las ráfagas de gas presurizado comprenden una primera ráfaga de gas presurizado a 60 psi, una segunda ráfaga de gas presurizado a 60 psi, una tercera ráfaga de gas presurizado a 45 psi, una cuarta ráfaga de gas presurizado a 45 psi, y una quinta ráfaga de gas presurizado a 30 psi o menos.

25 57. Una estación empacadora como en la reivindicación 55, en donde cada ráfaga de gas presurizado es aproximadamente igual o menor que la ráfaga inmediatamente anterior de gas presurizado aplicado.

30 58. Una estación empacadora como en la reivindicación 54, en donde se aplican al menos doce ráfagas de gas presurizado.

59. Una estación empacadora como en la reivindicación 47, en donde el cabezal empacador incluye un embudo que dirige un producto desde el conducto al orificio de salida.

60. Una estación empacadora que comprende:

5 una estación de pesaje, un conducto, un cabezal empacador que tiene un orificio de salida, una varilla de empaque, un actuador de la varilla de empaque; una matriz, un soporte del cono y un actuador del soporte;

en donde dicha matriz incluye:

10 un primer segmento de sujeción que tiene una parte superior, una parte inferior y una primera superficie de contacto y una ranura en dicha primera superficie de contacto;

un segundo segmento de sujeción que tiene una parte superior, una parte inferior, una segunda superficie de contacto y una ranura en dicha segunda superficie de contacto;

15 en donde la ranura en la primera superficie de contacto y la ranura en la segunda superficie de contacto se forman de manera que cuando la primera superficie de contacto entra en contacto con la segunda superficie de contacto, la ranura en la primera superficie de contacto y la ranura en la segunda superficie de contacto forman una cavidad el primer segmento de sujeción y el segundo segmento de sujeción y en donde dicha cavidad tiene un extremo distal en la parte superior del primer y segundo segmento de sujeción y un extremo proximal en la parte inferior de los segmentos de sujeción y forma un paso desde el extremo distal de la cavidad a través de los

20 segmentos de sujeción hasta el extremo proximal de la cavidad;

en donde el soporte del cono incluye:

una parte inferior, una pared lateral elevada y un borde de succión;

25 en donde el soporte del cono se conecta operativamente al actuador del soporte y de manera que el actuador del soporte se configura para mover la parte inferior del soporte del cono hacia y desde la matriz;

en donde dicha estación de pesaje incluye:

al menos un sensor adaptado para detectar un producto sostenido por la estación de pesaje;

30 una entrada a través de la cual puede colocarse el producto dentro de la estación de pesaje;

una salida;

al menos una puerta de salida; y

un actuador conectado operativamente a la puerta de salida para abrir y cerrar la puerta de salida;

en donde la salida de la estación de pesaje se coloca proximalmente a dicho conducto de manera que el producto que sale de la salida de la estación de pesaje pueda dirigirse al conducto;

5 en donde el conducto se conecta al cabezal empacador y dirige el producto al cabezal empacador;

en donde la varilla de empaque incluye un extremo proximal conectado operativamente al actuador de la varilla de empaque y un extremo distal en donde el extremo distal se configura para deslizarse dentro y fuera del orificio de salida; y

10 en donde el cabezal empacador se orienta por encima de la matriz y la matriz se orienta por encima del soporte del cono de manera que el orificio de salida, la cavidad y el soporte del cono se alinean.

61. Una estación empacadora como en la reivindicación 60, en donde la cavidad se
15 ahúsa desde el extremo distal de la cavidad hasta el extremo proximal de la cavidad;

en donde el extremo distal de la varilla de empaque es ahusado; y

en donde el ahusamiento del extremo distal de la varilla de empaque es aproximadamente el mismo que el ahusamiento de la cavidad.

20 62. Una estación de empaque como en la reivindicación 61, en donde el cabezal empacador comprende además un actuador del cabezal empacador que se configura para elevar y hacer descender el cabezal empacador para llevar una superficie inferior del cabezal empacador en donde el orificio de salida se forma en contacto con las superficies superiores de los segmentos de sujeción.

25 63. Una estación empacadora como en la reivindicación 60, en donde el cabezal empacador comprende además un actuador del cabezal empacador que se configura para hacer descender el cabezal empacador a fin de llevar una superficie inferior del cabezal empacador en donde el orificio de salida se forma en contacto con las superficies superiores de la segmentos de sujeción y en donde el actuador del soporte se configura para mover el soporte del cono hacia las
30 superficies inferiores del segmento de sujeción de manera que el borde de succión se mantenga en

contacto con las superficies inferiores del segmento de sujeción cuando la superficie inferior del cabezal empacador está en contacto con las superficies superiores de los segmentos de sujeción.

5 64. Una estación de empaque como en la reivindicación 63, en donde el soporte del cono comprende además una rejilla colocada entre la parte inferior del soporte del cono y el borde de sellado y un puerto de escape formado en la parte inferior del soporte del cono o en la pared lateral elevada.

10 65. Una estación de empaque como en la reivindicación 64, en donde el actuador de la varilla de empaque se configura para actuar cuando la superficie inferior del cabezal empacador está en contacto con las superficies superiores de los segmentos de sujeción y el borde de sellado está en contacto con las superficies inferiores de los segmentos de sujeción y en donde se aplica vacío al puerto de escape cuando el actuador de la varilla de empaque acciona la varilla de empaque.

15 66. Una estación de plegado que comprende:
una varilla de plegado que tiene un extremo proximal y un extremo distal, una punta de plegado conectada al extremo distal de la varilla de plegado, un actuador de la varilla de plegado conectado al extremo proximal de la varilla de plegado, una pluralidad de dedos de plegado y al menos un actuador del dedo de plegado;

20 en donde cada dedo de plegado se conecta a al menos un actuador del dedo de plegado.

 67. Una estación de plegado como en la reivindicación 66, que comprende además:
un primer dedo de plegado y un segundo dedo de plegado en donde cada dedo de plegado incluye una cavidad y en donde la cavidad del primer dedo de plegado refleja sustancialmente la
25 cavidad del segundo dedo de plegado.

 68. Una estación de plegado como en la reivindicación 67, en donde cada cavidad incluye una primera pared lateral y una segunda pared lateral que convergen cada una en un vértice de manera que cada cavidad tiene sustancialmente forma de V y en donde el vértice es semicircular.
30

 69. Una estación de plegado como en la reivindicación 68, en donde el primer dedo de plegado y el segundo dedo de plegado se desplazan de manera que el primer dedo de plegado se

adapta para deslizarse sobre el segundo dedo de plegado y acercar el vértice de cada dedo de plegado de manera que los vértices formen un orificio aproximadamente circular a través de los dedos de plegado.

5 70. Una estación plegadora como en la reivindicación 66, en donde la punta de plegado comprende además una superficie circunferencial exterior y una superficie circunferencial interior, un pasador axial y un borde de contacto.

10 71. Una estación de plegado como en la reivindicación 70, en donde el pasador axial incluye un extremo proximal que se conecta a la varilla de plegado y un extremo distal; en donde el extremo distal del pasador axial se extiende más allá del borde de contacto.

15 72. Una estación de plegado como en la reivindicación 70, en donde la superficie circunferencial exterior es cónica.

 73. Una estación de plegado como en la reivindicación 70, en donde la superficie circunferencial interior es cónica.

20 74. Una estación de plegado como en la reivindicación 70, en donde la superficie circunferencial interior es cónica de manera que un ángulo β formado por una superficie circunferencial interior y una superficie del pasador axial está entre 80° y 85°.

25 75. Una estación de plegado como en la reivindicación 70, en donde la superficie circunferencial exterior es cónica, en donde la superficie circunferencial interior es cónica y en donde la superficie circunferencial exterior y la superficie circunferencial interior se encuentran en el borde de contacto.

30 76. Una estación de plegado como en la reivindicación 68, en donde la punta de plegado comprende además una superficie circunferencial exterior y una superficie circunferencial interior, un pasador axial y un borde de contacto y en donde el vértice semicircular de cada dedo de plegado se aproxima a la curvatura de una superficie exterior del pasador axial.

77. Una estación de plegado como en la reivindicación 76, que comprende además al menos un actuador del dedo de plegado conectado al primer dedo de plegado, al menos un actuador del dedo de plegado conectado a dicho segundo dedo de plegado en donde,

el actuador conectado al primer dedo de plegado y el actuador conectado al segundo actuador se configuran para acercar los dedos de plegado y el actuador de la varilla de plegado se configura para acercar la punta de plegado a los dedos de plegado para hacer avanzar una porción del pasador axial más allá de los dedos de plegado de manera que los dedos de plegado rodean una porción del exterior del pasador axial sin que ninguno de los dedos de plegado entre en contacto con la punta de plegado.

78. Una estación de plegado como en la reivindicación 77, en donde el actuador conectado al primer dedo de plegado y el actuador conectado al segundo actuador se configuran además para acercar aún más los dedos de plegado de manera que los vértices de los dedos de plegado aplican presión a la superficie exterior del pasador axial.

79. Una estación de plegado como en la reivindicación 78, en donde el actuador de la varilla de plegado, el actuador conectado al primer dedo de plegado y el actuador conectado al segundo dedo de plegado se configuran además de manera que, después de que los dedos de plegado apliquen presión al pasador axial, los actuadores de los dedos de plegado separan los dedos de plegado a medida que el actuador de la varilla de plegado mueve la varilla de plegado más allá de manera que el pasador axial continúa avanzando más allá de los dedos de plegado y al menos una porción de la superficie circunferencial exterior de la punta de plegado avanza más allá de los dedos de plegado.

80. Una estación de plegado que comprende:
una varilla de plegado que tiene un extremo proximal y un extremo distal, una punta de plegado conectada al extremo distal de la varilla de plegado, un actuador de la varilla de plegado conectado al extremo proximal de la varilla de plegado, al menos dos dedos de plegado conectados operativamente a al menos un actuador del dedo de plegado de manera que dicho actuador del dedo de plegado se adapta para mover los dedos de plegado hacia y alejándose entre sí, una matriz y un soporte del cono;

en donde un primer dedo de plegado incluye un borde distal, una primera cavidad del dedo formada en el borde distal, un segundo dedo de plegado incluye un borde distal y una segunda cavidad del dedo formada en el borde distal, y el primer dedo de plegado y el segundo dedo de plegado se colocan de manera que cuando los dedos de plegado se juntan, la primera cavidad del
5 dedo eclipsa al menos parcialmente la segunda cavidad del dedo de plegado y un orificio de plegado que atraviesa el primer dedo y el segundo dedo se forma por la cavidad del primer dedo y la cavidad del segundo dedo;

en donde dicha matriz incluye:

un primer segmento de sujeción que tiene una parte superior, una parte inferior y
10 una primera superficie de contacto y una ranura en dicha primera superficie de contacto;

un segundo segmento de sujeción que tiene una parte superior, una parte inferior,
una segunda superficie de contacto y una ranura en dicha segunda superficie de contacto;

en donde la ranura en la primera superficie de contacto y la ranura en la segunda
superficie de contacto se forman de manera que cuando la primera superficie de contacto entra en
15 contacta con la segunda superficie de contacto, la ranura en la primera superficie de contacto y la
ranura en la segunda superficie de contacto forman una cavidad el primer segmento de sujeción y el
segundo segmento de sujeción y en donde dicha cavidad tiene un extremo distal en la parte superior
del primer y segundo segmento de sujeción y un extremo proximal en la parte inferior de los
segmentos de sujeción y forma un paso desde el extremo distal de la cavidad a través de los
20 segmentos de sujeción hasta el extremo proximal de la cavidad;

en donde el soporte del cono incluye:

una parte inferior del soporte del cono y un actuador del soporte del cono;

en donde el soporte del cono se conecta operativamente al actuador del soporte y de
manera que el actuador del soporte se configura para mover la parte inferior del soporte del cono
25 hacia y desde la matriz;

en donde la punta de plegado se orienta por encima de la ubicación donde el primer dedo
de plegado y el segundo dedo de plegado pueden formar el orificio de plegado, la ubicación donde
el orificio de plegado puede formarse por el primer dedo de plegado y el segundo dedo de plegado
se encuentra por encima de la cavidad, la cavidad se ubica sobre el la parte inferior del soporte del
30 cono; y

en donde la punta de plegado, la ubicación donde puede formarse el orificio de plegado, el extremo distal de la cavidad, el extremo proximal de la cavidad y la parte inferior del soporte del cono se alinean todos a lo largo de un eje común.

5 81. Una estación de dedos de plegado como en la reivindicación 80, en donde el actuador de la varilla de plegado, los actuadores del dedo de plegado y el actuador del soporte del cono se configuran de manera que cuando un cono que tiene un extremo distal y un extremo proximal está dentro de la cavidad, el extremo distal del cono se orienta aproximadamente en el extremo distal de la cavidad;

10 en donde el actuador del soporte del cono puede accionarse para mover la parte inferior del soporte del cono hacia la matriz de manera que la parte inferior del soporte del cono entre en contacto con el cono y levante el cono de manera que una porción del extremo distal del cono sobresalga de la matriz;

15 en donde los actuadores de los dedos de plegado pueden accionarse para acercar parcialmente el primer dedo de plegado y el segundo dedo de plegado de manera que cada uno entre en contacto con el extremo distal del cono y deforme al menos parcialmente el extremo distal del cono;

20 en donde el actuador de la varilla de plegado se configura para accionar y poner la punta de plegado en contacto con el extremo distal del cono mientras que el extremo distal del cono está en contacto con el primer dedo de plegado y el segundo dedo de plegado; y

25 en donde el actuador de la varilla de plegado y los actuadores de los dedos de plegado se configuran además de manera que el actuador de la varilla de plegado puede accionar y mover la punta de plegado hacia y dentro de la cavidad cuando los actuadores de los dedos de plegado mueven los dedos de plegado uno lejos de otro.

30 82. Una estación de dedos de plegado como en la reivindicación 81, en donde el soporte del cono comprende además una pared lateral elevada, una rejilla, un puerto de escape y un borde de succión, en donde la rejilla se forma sobre la parte inferior del soporte del cono de manera que cuando la parte inferior del soporte del cono se eleva hacia un extremo proximal de un cono, la rejilla entra en contacto con el extremo proximal del cono y evita que el extremo proximal del cono entre en contacto con la parte inferior del soporte del cono.

83. Una estación de dedos de plegado como en la reivindicación 82, en donde el actuador del soporte del cono se configura además para poner la rejilla en contacto con el extremo proximal del cono y se configura para presionar el borde de succión en contacto con la parte inferior de los segmentos de sujeción.

5

84. Una estación de dedos de plegado como en la reivindicación 80, en donde la punta de plegado comprende además una superficie circunferencial exterior y una superficie circunferencial interior, un pasador axial y un borde de contacto y en donde los actuadores de los dedos de plegado se configuran para deformar al menos parcialmente el extremo distal del cono al presionar el extremo distal del cono contra el pasador axial.

10

85. Un empaque plegado que comprende:

un cono de papel hueco que tiene un exterior, un interior, una longitud, un eje central a lo largo de la longitud, un ancho y dos extremos opuestos entre sí unidos por una sección central, donde un extremo es un extremo proximal y el otro extremo es un extremo distal y donde la longitud es mayor que el ancho;

15

un relleno dentro del cono;

en donde el extremo distal comprende aproximadamente una cuarta parte de la longitud del cono;

20

en donde el extremo distal del cono termina en un borde;

en donde una porción del extremo distal se riza sobre sí misma y se pliega en el interior del cono de manera que el borde del extremo distal se sujeta mediante la deformación plástica del papel dentro del interior del cono y forma un reborde circunferencial de papel en el extremo distal; y

en donde la porción del extremo distal que se riza sobre sí misma y se pliega en el interior del cono de manera que forma un orificio de acceso ubicado a lo largo del eje central del cono.

25

86. Un empaque plegado como en la reivindicación 85, en donde el relleno comprende materia vegetal.

87. Un empaque plegado como en la reivindicación 86, en donde el relleno comprende además un núcleo de fluido a lo largo del eje central.

30

88. Un empaque plegado como en la reivindicación 87 en donde el volumen de fluido que comprende el núcleo varía a lo largo de la longitud del cono.

89. Un empaque plegado como en la reivindicación 88, en donde el volumen de fluido que comprende el núcleo es mayor hacia el extremo distal del cono que hacia el extremo proximal del cono.

90. Un empaque plegado como en la reivindicación 87, en donde el fluido es un aceite.

91. Un empaque plegado como en la reivindicación 87, en donde el núcleo está presente solo a lo largo de una porción de la longitud del cono.

92. Un empaque plegado como en la reivindicación 85, en donde el diámetro del orificio de acceso es de manera que cuando se invierte el cono, se evita que el relleno fluya libremente fuera del extremo distal del cono.

93. Un empaque plegado que comprende:

un cono de papel hueco que tiene un exterior, un interior, una longitud, un ancho y dos extremos opuestos entre sí unidos por una sección central, donde un extremo es un extremo proximal y el otro extremo es un extremo distal y donde la longitud es mayor que el ancho; y

un relleno dentro del cono;

en donde el extremo distal comprende aproximadamente una cuarta parte de la longitud del cono;

en donde el extremo distal del cono termina en un borde; y

en donde una porción del extremo distal se riza sobre sí misma y se pliega en el interior del cono de manera que el borde del extremo distal se sujeta por la deformación plástica del papel dentro del interior del cono de manera que cubre sustancialmente el relleno dentro del cono y forma un reborde circunferencial de papel en el extremo distal.

94. Un empaque plegado como en la reivindicación 93, en donde el relleno comprende materia vegetal.

95. Un empaque plegado como en la reivindicación 94, en donde el relleno comprende además un núcleo de fluido a lo largo de la longitud del cono.

5 96. Un empaque plegado como en la reivindicación 95, en donde el volumen de fluido que comprende el núcleo varía a lo largo de la longitud del cono.

97. Un empaque plegado como en la reivindicación 96, en donde el volumen de fluido que comprende el núcleo es mayor hacia el extremo distal del cono que hacia el extremo proximal del cono.

10 98. Un empaque plegado como en la reivindicación 95, en donde el fluido es un aceite.

99. Un empaque plegado como en la reivindicación 95, en donde el núcleo está presente solo a lo largo de una porción de la longitud del cono.

15 100. Un empaque plegado que comprende:
un cono de papel hueco que tiene un exterior, un interior, una longitud, un eje central a lo largo de la longitud, un ancho y dos extremos opuestos entre sí unidos por una sección central, donde un extremo es un extremo proximal y el otro extremo es un extremo distal y donde la longitud es mayor que el ancho; y

20 un relleno dentro del cono;
en donde el extremo distal comprende aproximadamente una cuarta parte de la longitud del cono;

25 en donde el extremo distal del cono termina en un borde;
en donde una porción del extremo distal se riza sobre sí misma y se pliega en el interior del cono de manera que el borde del extremo distal se sujeta por la deformación plástica del papel dentro del interior del cono de manera que cubre el relleno dentro del cono y forma un reborde circunferencial de papel en el extremo distal; y

30 en donde la porción del cono de papel dentro del interior del cono que cubre el relleno se perfora de manera que se forma un paso de aire a través del papel plegado que cubre el relleno entre el exterior del cono y el interior del cono.

101. Un empaque plegado como en la reivindicación 100, en donde el relleno comprende materia vegetal.

5 102. Un empaque plegado como en la reivindicación 101, en donde el relleno comprende además un núcleo de fluido a lo largo del eje central y en donde el fluido comprende fluido que se deriva de una misma familia de plantas que la materia vegetal usada como relleno.

103. Un empaque plegado como en la reivindicación 102 en donde el volumen de fluido que comprende el núcleo varía a lo largo de la longitud del cono.

10

104. Un empaque plegado como en la reivindicación 103, en donde el volumen de fluido que comprende el núcleo es mayor hacia el extremo distal del cono que hacia el extremo proximal del cono.