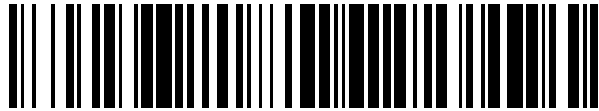


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 804 775**

51 Int. Cl.:

A01F 25/14 (2006.01)
B65B 39/00 (2006.01)
B65B 39/02 (2006.01)
B65B 1/04 (2006.01)
B65B 43/42 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.02.2015 PCT/US2015/015250**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **13.08.2015 WO15120469**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.02.2015 E 15746408 (2)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.04.2020 EP 3104680**

54 Título: **Túnel de empacado ajustable**

30 Prioridad:

10.02.2014 US 201461937934 P
10.02.2014 US 201461937931 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
09.02.2021

73 Titular/es:

CULLEN, STEVEN R. (100.0%)
P.O. Box 99
Chinook, WA 98614, US

72 Inventor/es:

CULLEN, STEVEN R.

74 Agente/Representante:

SÁNCHEZ SILVA, Jesús Eladio

ES 2 804 775 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Túnel de empaado ajustable

5 Referencia a aplicaciones archivadas anteriores

La presente solicitud reivindica el beneficio de la fecha de presentación bajo 35 USC § 119 (e) de la Solicitud de Patente Provisional de los Estados Unidos Núm. 61/937,931, presentada el 10 de febrero de 2014 y titulada "ADJUSTABLE BAGGING TUNNEL", y la Solicitud de Patente Provisional de los Estados Unidos Núm. 61/937,934, presentada el 10 de febrero de 2014 y titulada " BAG LOADING SYSTEM".

Antecedentes

1. Campo técnico

La presente divulgación se refiere a sistemas y métodos de empaado para empaar materiales tales como materiales orgánicos, ensilado, compostaje, grano, aserrín, desechos, arena y otros materiales compactables.

2. Información de los antecedentes

Las máquinas de empaado de alimentos agrícolas se han empleado durante varios años para empaar o empaquetar ensilado y similares en bolsas alargadas. En los últimos años, las máquinas de empaado también se han utilizado para empaar o empaquetar material de compostaje y otros materiales en bolsas de plástico alargadas. Dos de las primeras máquinas de empaado se describen en los números de patente de los Estados Unidos 3,687,061 y 4,046,068. En estas máquinas de empaado, el material se suministra al extremo delantero o de admisión de la máquina de empaado y se alimenta a un rotor. El rotor transporta y comprime el material en un túnel en el que se coloca la bolsa, llenando así la bolsa. La máquina de empaado avanza a una velocidad controlada dejando atrás la bolsa empaada. La densidad de empaado del material empaado en la bolsa está determinada y controlada por una serie de factores que incluyen la velocidad a la que la máquina de empaado avanza y la velocidad a la que el material se empa en la bolsa.

En los últimos años, las máquinas de empaado y sus sistemas, métodos y componentes asociados se han desarrollado para satisfacer una variedad de necesidades. Por ejemplo, las máquinas de empaado y sus túneles han aumentado dramáticamente de tamaño para acomodar el deseo de los usuarios finales de usar bolsas más grandes. Los túneles para usar con las máquinas de empaado están disponibles en una variedad de anchos, algunos de los cuales son lo suficientemente grandes como para acomodar bolsas que tienen un diámetro de 12 pies (3,7 m).

El ancho grande del túnel presenta un problema cuando la máquina de empaado se transporta en vías públicas, que normalmente limitan los anchos a aproximadamente 102 a 118 pulgadas (2,5 a 3 metros) en los Estados Unidos, países europeos y otras partes del mundo. Dichas restricciones de ancho reducen en gran medida la movilidad de las máquinas con túneles más grandes. El ancho grande del túnel también presenta un problema cuando se envían las máquinas y túneles, especialmente al extranjero.

Otro inconveniente de muchas máquinas de empaado convencionales es que solo se pueden usar con bolsas de un solo ancho. Es decir, las máquinas de empaado convencionales se pueden usar con bolsas de longitud variable, a veces hasta varios cientos de pies de largo. Sin embargo, una máquina de empaado y un túnel asociado generalmente solo se pueden usar con bolsas de un solo ancho, como 8 pies, 10 pies, 12 pies, 14 pies (2,4 m, 3 m, 3,7 m, 4,3 m) u otros anchos predeterminados.

Las máquinas de empaado, ya sea que se utilicen para empaar alimentos, compostaje u otro material, se pueden usar en una variedad de circunstancias y para servir a múltiples usuarios finales. Es posible que una granja en particular necesite empaar diferentes tipos de ensilado en bolsas de diferentes tamaños. La misma operación agrícola también puede desear compostar material en una bolsa de otro tamaño. Usando tecnología de empaado convencional, se requeriría una máquina separada, o al menos túneles separados, para cada uso, cuyo costo puede ser prohibitivo.

El documento US 2010/064641 describe sistemas de instalación de bolsas y máquinas de empaado. El documento WO 2006/069227 describe una máquina de empaado para empaar material agrícola o de compostaje que incluye un túnel adaptado para configurarse en al menos dos posiciones. Sin embargo, los documentos US 2010/064641 y WO 2006/069227 no incluyen un conjunto de entrada expandible que tenga una porción inferior acoplada a la base expandible y una porción superior acoplada al panel de arco central, el conjunto de entrada expandible tiene una primera y segunda configuraciones, en donde una altura del conjunto de entrada expandible varía entre la primera y la segunda configuración.

Por lo tanto, sigue existiendo la necesidad de proporcionar sistemas y métodos que aborden estas muchas necesidades en la industria del empaado.

Breve resumen

La invención se describe en las reivindicaciones independientes 1 y 12 adjuntas y sus respectivas reivindicaciones dependientes.

5 En un aspecto, se describe un túnel ajustable de una máquina de empacado móvil. De acuerdo con la invención, el túnel incluye una base expandible que tiene un primer y segundo extremos, la base expandible tiene configuraciones plegadas y expandidas, en donde una distancia entre el primer extremo y el segundo extremo es menor en la configuración retraída que en la configuración expandida. El túnel también incluye un panel de arco central dispuesto encima de la base expandible, en donde el panel de arco central se puede mover verticalmente entre las primera y segunda posiciones. El túnel también incluye un primer panel lateral que tiene una primera base de panel lateral acoplada a la base expandible en el primer extremo; un segundo panel lateral que tiene una segunda base de panel lateral acoplada a la base expandible en el segundo extremo; un primer panel intermedio dispuesto entre el panel de arco central y el primer panel lateral; un segundo conjunto de panel intermedio dispuesto entre el panel de arco central y el segundo panel. El túnel también incluye un conjunto de tensado de superficie dispuesto alrededor de los primer y segundo paneles laterales, los primer y segundo paneles intermedios, y el panel de arco central.

20 En algunas realizaciones, el túnel ajustable también incluye un conjunto de entrada expandible que tiene una porción inferior acoplada a la base expandible y una porción superior acoplada al panel de arco central, el conjunto de entrada expandible tiene una primera y segunda configuraciones, en donde una altura del conjunto de entrada expandible varía entre las primera y segunda configuraciones.

25 El túnel ajustable también incluye un conjunto de panel de extremo que tiene un panel de extremo inferior acoplado a la porción inferior del conjunto de entrada y un panel de extremo superior conectado a la porción superior del conjunto de entrada expandible, en donde el panel de extremo inferior y el panel de extremo superior son verticalmente móviles uno en relación con el otro.

30 En algunas realizaciones, el panel de extremo inferior se acopla a la porción inferior de la entrada expandible a través de una primera bisagra vertical y el panel de extremo superior se acopla a la porción superior de la entrada expandible a través de una segunda bisagra vertical, en donde la primera bisagra vertical y la segunda bisagra vertical tienen ejes no colineales.

35 En algunas realizaciones, el sistema de tensado de superficie incluye al menos una correa acoplada al primer panel lateral en un primer extremo de la correa y al segundo panel lateral en un segundo extremo de la correa. En algunas realizaciones, la correa tiene una longitud fija y cada panel lateral tiene una pluralidad de montantes.

40 En algunas realizaciones, el túnel ajustable se caracteriza porque la base expandible incluye una porción central fija y una primera viga extensible que se extiende desde la porción central fija hasta el primer extremo y una segunda viga extensible que se extiende desde la porción central hasta el segundo extremo.

45 En algunas realizaciones, los montantes están separados en un intervalo fijo. En algunas realizaciones, la pluralidad de posiciones de montaje consiste en dos pasadores. En algunas realizaciones, la correa tiene un extremo en forma de lazo, y cada uno de los montantes incluye un pasador. En algunas realizaciones, la correa se monta selectivamente en al menos tres configuraciones que consisten en el lazo alrededor del primer pasador, la correa debajo del primer pasador y el lazo alrededor del segundo pasador, y la correa debajo del primer pasador, la correa gira alrededor del segundo pasador, y el lazo sobre el primer pasador.

50 En algunas realizaciones, el túnel incluye un tope de base expandible que tiene una pluralidad de posiciones de tope discretas. En algunas realizaciones, el túnel incluye un mecanismo de tope graduado que tiene una pluralidad de posiciones discretas para la altura de la entrada expandible.

55 En algunas realizaciones, el número de la pluralidad de posiciones de montaje de la correa, el número de la pluralidad de posiciones de tope discretas, y el número de las posiciones discretas de la altura son iguales en cantidad entre sí. En algunas realizaciones, el número de varias posiciones de montaje de la correa es tres, el número de la pluralidad de posiciones de tope discretas es tres, y el número de las posiciones discretas de la altura es tres.

60 En algunas realizaciones, el túnel también incluye un conjunto de elevación de bolsas configurado para elevar una porción de una bolsa sobre el panel de arco central. En algunas realizaciones, el conjunto de elevación de la bolsa incluye una viga sobre el panel de arco central y un elevador móvil longitudinalmente acoplado a la viga. En algunas realizaciones, el conjunto de elevación de bolsas incluye un conjunto de viga dispuesto sobre la base expandible, el conjunto de viga tiene un eje de rotación alrededor de un extremo de base de la viga y un conjunto de carro configurado para trasladarse a lo largo del conjunto de viga. En algunas realizaciones, el eje de rotación del conjunto de viga está acoplado a la porción superior de la entrada.

65 En algunas realizaciones, el túnel también incluye (i) un conjunto de cesta que tiene una primera viga próxima al primer panel lateral y una segunda viga próxima al segundo panel lateral, (ii) un conjunto de carro que tiene un primer carro

dispuesto en la primera viga y un segundo carro dispuesto en la segunda viga en donde el conjunto de cesta está acoplado a los primer y segundo carros.

5 En otro aspecto, se describe una máquina de empaçado móvil. La máquina incluye un chasis, un contenedor de alimentación acoplado al chasis, un conjunto de empaçado acoplado al contenedor de alimentación, un túnel ajustable acoplado al conjunto de empaçado y una cabina extensible acoplada al chasis.

En algunas realizaciones, el túnel ajustable de la máquina incluye los componentes ya resumidos anteriormente.

10 En otro aspecto, se describe un sistema de empaçado móvil. El sistema de empaçado móvil incluye un túnel de empaçado que tiene una entrada y una salida; un conjunto de riel dispuesto sobre el túnel de empaçado y que se extiende desde arriba de la entrada hacia la salida, el conjunto de riel que tiene un eje horizontal de rotación próximo a la entrada; y un conjunto de miembro transversal montado de forma deslizante en el conjunto de riel, el conjunto de miembro transversal que tiene un retenedor de bolsa dispuesto sobre el mismo adaptado para sostener una bolsa.

15 En algunas realizaciones, el conjunto de riel incluye un primer riel dispuesto cerca de un primer lado del túnel de empaçado y un segundo riel dispuesto cerca de un segundo lado del túnel de empaçado y el miembro transversal se extiende entre el primer y el segundo riel. En algunas realizaciones, un primer carro está acoplado al primer riel y un segundo carro está acoplado al segundo riel, los primer y segundo carros se deslizan a lo largo del primer y segundo rieles, y el miembro transversal está montado deslizablemente en el primer y segundo rieles a través de los primer y segundo carros.

20 En algunas realizaciones, el retenedor de bolsa está dispuesto cerca de un centro horizontal del conjunto de miembro transversal.

25 En algunas realizaciones, el conjunto de riel gira alrededor del eje horizontal desde una primera posición en la que un extremo del riel próximo a la entrada es más bajo que un extremo del riel próximo a la salida y una segunda posición en la que el extremo del riel se aproxima a la entrada es más alto que el extremo del riel cerca de la salida. En algunas realizaciones, el extremo del riel próximo a la salida es más bajo que el túnel de empaçado en la segunda posición.

30 En algunas realizaciones, el túnel de empaçado tiene una parte ahusada horizontal hacia adentro desde la entrada a la salida y los primer y segundo rieles están en ángulo hacia afuera desde la entrada a la salida.

35 En algunas realizaciones, el eje de rotación se puede mover selectivamente entre una pluralidad de alturas verticales del túnel. En algunas realizaciones, el carro está inclinado hacia la salida cuando el riel está en la primera posición y está orientado hacia la entrada cuando el conjunto de riel está en la segunda posición.

40 En otro aspecto, se describe una máquina de empaçado. La máquina de empaçado incluye una tolva configurada para recibir material, la tolva tiene una salida; un túnel dispuesto cerca de la salida de la tolva, el túnel tiene una entrada y una salida; un conjunto de empaçado dispuesto a la salida de la tolva y la entrada del túnel; un sistema de elevación de bolsas dispuesto sobre el túnel, el sistema de elevación de bolsas comprende un primer y segundo rieles que se extienden longitudinalmente desde la proximidad de la tolva hacia la salida del túnel, los primer y segundo rieles que tienen un eje de rotación próximo a la salida de la tolva, y una cesta acoplada al primer y segundo riel, la cesta configurada para moverse de forma deslizante desde una primera posición próxima a la salida del túnel y una segunda posición próxima a la entrada del túnel.

45 En algunas realizaciones, el conjunto de empaçado incluye además un rotor. En algunas realizaciones, los primer y segundo rieles tienen una primera configuración en la que los primer y segundo rieles se inclinan hacia arriba desde el túnel, y una segunda configuración en la que los primer y segundo rieles se inclinan hacia abajo desde el túnel.

50 En algunas realizaciones, la máquina de empaçado incluye además los primer y segundo carros deslizables acoplados a los primer y segundo rieles, en donde la cesta está acoplada a los primer y segundo rieles a través de los primer y segundo carros.

55 En otro aspecto, se describe un método para cargar la bolsa en la máquina de empaçado móvil. El método incluye obtener una bolsa cilíndrica; acceder a una máquina de empaçado móvil que comprende un túnel que tiene una entrada y una salida, con al menos un riel que se extiende desde un primer extremo próximo a la entrada hasta un segundo extremo próximo a la salida, el al menos un riel que es giratorio alrededor del primer extremo, y un miembro transversal configurado para deslizarse a lo largo del al menos un riel; expandir una boca de la bolsa cilíndrica; bajar el segundo extremo de un riel con relación al primer extremo del riel, haciendo que el miembro transversal deslizable se deslice hacia el segundo extremo del riel; ajustar una porción superior de la boca de la bolsa cilíndrica sobre el miembro transversal deslizable; asegurar la bolsa cilíndrica a la porción superior del miembro transversal deslizable; elevar el segundo extremo del riel por encima del primer extremo del riel haciendo que el miembro transversal deslizable se deslice hacia el primer extremo del riel tirando de la bolsa cilíndrica junto con el miembro transversal deslizable; y hacer avanzar la porción inferior de la boca de la bolsa cilíndrica hacia el primer extremo del riel.

60

En algunas realizaciones, bajar el riel en un ángulo descendente incluye rotar el riel alrededor de un eje en una primera dirección próxima al primer extremo del riel y elevar el riel a un ángulo ascendente comprende rotar el riel alrededor del eje en una segunda dirección opuesta a la primera dirección.

- 5 En algunas realizaciones, bajar el riel en un ángulo descendente incluye además bajar el eje próximo al primer extremo del riel y elevar el riel además incluye elevar el eje próximo al primer extremo del riel.

10 En algunas realizaciones, el método incluye además bajar el segundo extremo de los rieles deslizando así el miembro transversal hacia el segundo extremo del riel y después de bajar el segundo extremo del riel por segunda vez, elevar el segundo extremo del riel más alto que el primer extremo del riel que hace que el miembro transversal deslizable se deslice hacia el primer extremo del riel.

Breve descripción de los dibujos

- 15 La Figura 1 ilustra la porción delantera de una máquina de empacado móvil para algunas realizaciones.
 La Figura 2 ilustra la porción trasera de la máquina de empacado móvil de la Figura 1.
 La Figura 3 ilustra otra vista de la porción trasera de la máquina de empacado móvil de la Figura 1 que muestra una base expandible en una configuración retraída.
 La Figura 4 ilustra otra vista de la porción trasera de la máquina de empacado móvil de la Figura 1 que muestra la
 20 base expandible en una configuración extendida.
 La Figura 5 ilustra una vista detallada de un extremo de un conjunto de tensado de superficie en algunas realizaciones.
 La Figura 6 ilustra una vista lateral de un extremo de un conjunto de tensado de superficie en algunas realizaciones.
 La Figura 7 ilustra una vista lateral del conjunto de tensado de superficie de la Figura 6.
 25 La Figura 8 ilustra una vista lateral del conjunto de tensado de superficie de la Figura 6.
 La Figura 9 ilustra una vista lateral del conjunto de tensado de superficie de la Figura 6.
 La Figura 10 ilustra una vista posterior de otra realización de una máquina de empacado móvil.
 La Figura 11 ilustra otra vista de la realización de la máquina de empacado móvil de la Figura 10.

30 Descripción detallada

Las realizaciones descritas de la presente divulgación se entenderán mejor con referencia a los dibujos, en los que los números de referencia similares indican elementos idénticos o funcionalmente similares. Se entenderá fácilmente que los componentes de la presente descripción, como se describe e ilustra en general en las figuras de la presente
 35 memoria, se podrían disponer y diseñar en una amplia variedad de configuraciones diferentes. Por lo tanto, la siguiente descripción más detallada, como se representa en las figuras, no pretende limitar el alcance de la invención como se reivindica, pero es representativa de algunas realizaciones descritas en este documento.

40 Las Figuras 1-4 ilustran una realización de una máquina de empacado móvil 100. En la descripción que sigue, se hará referencia a la porción delantera y trasera de la máquina de empacado móvil 100. La porción trasera de la máquina de empacado móvil 100 se define por la presente como el extremo de la máquina de empacado móvil en la cual se puede colocar una bolsa y se muestra con la flecha 101 en la Figura 2. En la descripción, se puede hacer referencia a una dirección hacia atrás. Una dirección hacia atrás es aquella que generalmente está hacia el área más allá de la porción trasera de la máquina de empacado móvil 100. El frente de la máquina de empacado móvil 100 se define por
 45 la presente como el extremo de la máquina de empacado móvil 100 opuesto a la porción trasera y se designa con la flecha 103 en la Figura 1. Una dirección hacia adelante es aquella que generalmente está hacia un área más allá del frente de la máquina de empacado móvil 100.

50 La máquina de empacado móvil 100 incluye un contenedor de alimentación 102, un conjunto de empacado 104, un conjunto de túnel 106 y un chasis 108. En funcionamiento, el material a empacar se carga en el contenedor de alimentación 102. A lo largo de esta solicitud, el material que se está empacando se denominará generalmente ensilado, pero el ensilado es representativo de cualquier material a granel que se pueda empacar en una bolsa. El contenedor de alimentación 102 alimenta el ensilado al conjunto de empacado 104 que empaqueta el ensilado en un túnel 110 del conjunto de túnel 106. Se ajusta una bolsa (no mostrada) alrededor del conjunto de túnel 106 y recibe el
 55 ensilado empaquetado. La bolsa puede expandirse hacia atrás a medida que el ensilado se introduce en ella. El chasis 108 monta el contenedor de alimentación 102, el conjunto de empacado 104 y el conjunto de túnel 106, lo que les permite moverse como una sola unidad. Durante el empaque del ensilado en el túnel 110, el chasis 108 se mueve hacia adelante a una velocidad deseada, controlando así la densidad del ensilado empaquetado. A medida que el chasis 108 se mueve hacia adelante, el extremo de la bolsa permanece en su lugar, expandiéndose la bolsa longitudinalmente.
 60

65 El contenedor de alimentación 102 está configurado para recibir ensilado y puede almacenar ensilado antes de alimentarlo en el conjunto de empacado 104. El contenedor de alimentación 102 tiene una tolva 112 definida por un piso 114, paredes laterales opuestas 116, un mamparo 118 y una puerta 120. El piso 114 puede tener una cinta transportadora 122 dispuesta sobre el mismo para transportar el ensilado desde la porción delantera de la tolva 112 hacia el mamparo 118. Son posibles otras configuraciones y esta es simplemente una realización ejemplar. Por

ejemplo, el contenedor de alimentación 102 podría tener un sinfín en lugar de la cinta transportadora o el ensilado podría alimentarse directamente a un sistema de alimentación por gravedad.

El conjunto de empacado 104 está dispuesto en el mamparo 118 del contenedor de alimentación 102 e incluye un rotor 124 (no visible, ubicado detrás del peine 128) que tiene una pluralidad de dientes 126 y un peine 128 que tiene dientes 130 separados por al menos un ancho 132 de un diente 126. Una fuente de torque, como un motor o rotación externa, proporciona torque para rotar el rotor 124. A medida que el rotor 124 rota, la pluralidad de dientes 126 se acopla al ensilado en la tolva 112 y empuja o arrastra el ensilado a través del mamparo 118 hacia el túnel 110. El rotor 124 continúa girando con la pluralidad de dientes 126 que pasan desde el túnel 110 al interior de la tolva 112 a través del peine 128. Cualquier ensilado atrapado en la pluralidad de dientes 126 es eliminado por el peine 128 a medida que la pluralidad de dientes 126 pasa entre los dientes 130 del peine 128.

El conjunto de túnel 106 proporciona una transición entre el conjunto de empacado 104 y una bolsa para recibir el ensilado empaquetado. El conjunto de túnel 106 tiene una sección transversal que está dimensionada para un tamaño de bolsa particular. Si el conjunto del túnel 106 es demasiado grande, la bolsa no encajará sobre y alrededor del conjunto del túnel 106. Si el conjunto de túnel 106 es demasiado pequeño, puede haber espacios entre el conjunto de túnel 106 y la bolsa permitiendo que se escape el ensilado y que la bolsa se salga del conjunto de túnel 106.

En un aspecto, se describe un sistema que permite que el conjunto de túnel 106 tenga una sección transversal variable. Tener una sección transversal variable permite que el conjunto de túnel 106 se use ventajosamente para diferentes tamaños de bolsas sin requerir diferentes equipos. El conjunto de túnel 106 puede tener una posición de funcionamiento discreta para tamaños de bolsa específicos, o en algunas realizaciones, el conjunto de túnel 106 puede ser continuamente variable en sección transversal para adaptarse a una amplia gama de tamaños de bolsa. Además, el conjunto de túnel 106 puede retraerse a una configuración con un ancho pequeño que facilita el desplazamiento por la carretera.

Una cabina 180 está dispuesta al costado del chasis 108 y contiene controles para operar la máquina de empacado 100. La cabina 180 es retráctil, de modo que puede moverse hacia dentro y hacia fuera de una abertura en el chasis 108, tal como un espacio debajo del contenedor de alimentación 102. La cabina 180 puede retraerse cuando la máquina de empacado 100 se desplaza por una carretera, manteniendo así el ancho de la máquina de empacado 100 en un ancho mínimo aceptable. Cuando la máquina de empacado 100 se entrega a un lugar de trabajo, la cabina 180 puede extenderse fuera del chasis para su funcionamiento. En situaciones donde no hay espacio suficiente para operar la máquina de empacado 100 con la cabina 180 extendida, la máquina de empacado 100 se puede operar con la cabina 180 en la posición retraída, usando, por ejemplo, cámaras y monitores remotos.

La Figura 3 ilustra la porción trasera de la máquina de empacado móvil 100 y el conjunto de túnel ajustable 106 en una configuración retraída. En algunas realizaciones, la configuración retraída del conjunto de túnel 106 no es más ancha que el contenedor de alimentación 102. La máquina de empacado móvil 100 puede, por lo tanto, transportarse en cualquier camino que tenga un ancho del contenedor de alimentación 102.

La Figura 4 ilustra la porción trasera de la máquina de empacado móvil 100 con el conjunto de túnel ajustable 106 en una configuración expandida. En la configuración expandida, el conjunto de túnel ajustable 106 se extiende lateralmente más allá del ancho del contenedor de alimentación 106.

El conjunto de túnel ajustable 106 se describirá ahora adicionalmente con referencia a la Figura 3 y la Figura 4. El conjunto de túnel ajustable 106 tiene una base expandible 300, un panel de arco central 302, un primer panel lateral 304, un segundo panel lateral 306, un primer panel intermedio 308, un segundo panel intermedio 310 y un conjunto de tensado de superficie 312. El mamparo 118 puede tener una porción inferior acoplada a la base expandible 300 y una porción superior acoplada al panel de arco central 302. El mamparo 118 forma una entrada expandible en el conjunto de túnel ajustable 106.

La base expandible 300 tiene un primer extremo 314 y un segundo extremo 316. El primer extremo 314 y el segundo extremo 316 son móviles uno con respecto al otro de tal manera que la distancia 318 entre el primer extremo 314 y el segundo extremo 316 es variable. Cuando el primer extremo 314 y el segundo extremo 316 están a una distancia mínima, están en una configuración retraída como se muestra en la Figura 3. Cuando el primer extremo 314 y el segundo extremo 316 están a una distancia mayor, están en una configuración expandida como se muestra en la Figura 4. La base expandible 300 puede ser ajustable para tener configuraciones diferentes a la configuración retraída de la Figura 3 y la configuración expandida de la Figura 4, de modo que son posibles varios anchos.

En la realización de las Figuras 1-4, la base expandible 300 está diseñada con cuatro configuraciones distintas. Las cuatro configuraciones operativas distintas pueden corresponder a diferentes configuraciones del conjunto de túnel 106. Por ejemplo, una primera posición puede corresponder al conjunto de túnel 106 que está configurado para el transporte como se muestra en la Figura 1. Una segunda posición puede corresponder a que el conjunto de túnel 106 esté configurado para funcionar a un tamaño de túnel pequeño. Una tercera posición puede corresponder a que el conjunto de túnel 106 esté configurado para funcionar a un tamaño de túnel medio o intermedio. Una cuarta posición puede corresponder a que el conjunto de túnel 106 esté configurado para funcionar a un tamaño de túnel grande o

completamente expandido. Las realizaciones alternativas pueden dirigirse a otras cantidades de tamaños de túnel y pueden tener más o menos de cuatro posiciones operativas distintas.

En la realización mostrada en la Figura 4, la base expandible 300 tiene tres subcomponentes, una porción media 320, el primer extremo 314 y el segundo extremo 316. La porción media 320 tiene una primera cavidad dimensionada y conformada para recibir el primer extremo 314 y una segunda cavidad dimensionada y conformada para recibir el segundo extremo 316. El primer extremo 314 y el segundo extremo 316 están colocados cada uno de forma deslizante dentro de la primera cavidad y la segunda cavidad, respectivamente. La porción media 320 se fija en posición con respecto al chasis 108 y el ancho 318 de la base expandible 300 se ajusta deslizando el primer extremo 314 y el segundo extremo 316 hacia dentro de la primera y segunda cavidad.

En otras realizaciones, la base expandible 300 puede construirse de manera diferente. Por ejemplo, la base expandible puede tener un primer extremo con una cavidad dimensionada y conformada para recibir un segundo extremo de la base expandible. En uso, el ancho de la base expandible se ajustaría deslizando el segundo extremo dentro de la cavidad del primer extremo.

El panel de arco central 302 está dispuesto sobre la base expandible 300. El panel de arco central 302 es ajustable verticalmente con respecto a la base expandible 300 de manera que la altura 322 del panel de arco central 302 es ajustable. El panel de arco central 302 puede tener un rango continuo de movimiento, o puede tener posiciones discretas.

El primer panel lateral 304 tiene una primera base de panel lateral 324 dispuesta en un extremo inferior del primer panel lateral 304. La primera base de panel lateral 324 está acoplada al primer extremo 314 de la base expandible 300. El acoplamiento se puede fijarse de tal manera que el movimiento de la primera base de panel lateral 324 se fije con relación al primer extremo 314 de la base expandible 300, o en algunas realizaciones el acoplamiento puede permitir que la primera base de panel lateral 324 gire en relación con el primer extremo 314.

El segundo panel lateral 306 puede ser una imagen espejo del primer panel lateral 304 y funciona de manera similar al primer panel lateral 304 con la excepción de que una base 326 del segundo panel lateral 306 está acoplada al segundo extremo 316 de la base expandible 300 en lugar del primer extremo 314. Al igual que el primer panel lateral 304, el segundo panel lateral 306 puede estar acoplado a la base expandible 300 a través de un acoplamiento rígido, o en otras realizaciones, el acoplamiento puede estar articulado.

El primer panel intermedio 308 está dispuesto entre el panel de arco central 302 y el primer panel lateral 304. Una porción de una superficie interna del primer panel lateral 304 se enfrenta a una porción de una superficie externa del primer panel intermedio 308. Un extremo superior del primer panel intermedio 308 puede estar acoplado al panel de arco central 302 a través de una conexión articulada de tal manera que un extremo inferior del primer panel intermedio 308 puede oscilar hacia afuera cuando la base expandible 300 se expande. La superficie interna del primer panel lateral 304 impide que el extremo inferior del primer panel intermedio 308 oscile más allá del primer panel lateral 304. El primer panel intermedio 308 puede estar construido de un material flexible que le permita doblarse hacia afuera en respuesta al túnel 110 que se llena con ensilado.

El segundo panel intermedio 310 puede ser una imagen espejo del primer panel intermedio 308 y funciona de manera similar, con la excepción de que el primer panel intermedio 308 está limitado por el movimiento hacia afuera por una superficie interior del segundo panel lateral 306.

En funcionamiento, la base expandible 300, los primer y segundo paneles laterales 304, 306, los primer y segundo paneles intermedios 308, 310 y la porción de arco central 302 forman una superficie interna del túnel 110. El ancho del túnel 110 es ajustable expandiendo la base expandible 300. A medida que se expande la base 300, los primer y segundo paneles intermedios 308 y 310 se expanden hacia afuera en su base para mantener el túnel 110. Cuando la porción de arco central 302 se eleva con respecto a la base expandible 300, los primer y segundo paneles intermedios 308 y 310 pueden moverse libremente hacia arriba en relación con los primer y segundo paneles laterales 304 y 306. La porción de los primer y segundo paneles intermedios 308 y 310 limitada por los primer y segundo paneles laterales 304 y 306 disminuye a medida que se eleva el panel de arco central 302. Ajustando el ancho de la base expandible 300 y la altura del panel de arco central 302, el tamaño del túnel 110 es ajustable.

El conjunto de túnel ajustable 106 puede tener un número predeterminado de posiciones operativas para cada uno de los componentes correspondientes a las condiciones operativas, tales como un tamaño de bolsa específico. Por ejemplo, durante el tránsito, el conjunto de túnel ajustable 106 puede tener una configuración en la que la base expandible 300 se retrae a un ancho menor o igual que un ancho total de la máquina de empacado 100. El conjunto de túnel ajustable 106 puede configurarse a una altura que lo mantenga más bajo que la porción superior del mamparo 118. La máquina de empacado móvil 100 puede transportarse con el conjunto de túnel ajustable 106 a varias alturas dependiendo de cualquier obstrucción superior.

El conjunto de túnel ajustable 106 puede tener una configuración correspondiente a un primer tamaño de bolsa. En esta configuración, la base expandible 300 se ajusta a un ancho predeterminado de acuerdo con el tamaño de la bolsa

y la altura se ajustaría a una altura predeterminada correspondiente al tamaño de la bolsa. En algunas realizaciones, la altura del conjunto de túnel ajustable 106 es la mitad del ancho del conjunto de túnel ajustable 106. Por ejemplo, si se usa una bolsa de nueve pies (2,7 m) de diámetro, el conjunto de túnel ajustable 106 puede tener un ancho predeterminado de once pies (3,4 m) y una altura de cinco pies y medio (1,7 m).

El conjunto de túnel ajustable 106 puede tener otras configuraciones correspondientes a otros tamaños de bolsa, tales como una bolsa de once pies y una bolsa de catorce pies (3,4 m, 4,3 m). La configuración de la bolsa de once pies (3,4 m) puede tener un ancho de trece pies (4 m) y una altura de seis pies y medio (2 m). La bolsa de catorce pies (4,3 m) puede tener un ancho de diecisiete pies (5,1 m) y una altura de ocho pies y medio (2,6 m).

La base expandible 300 puede expandirse de varias maneras. Por ejemplo, la base puede expandirse manualmente, a través de un actuador hidráulico, un actuador eléctrico u otros medios para producir movimiento. En algunas realizaciones, el ancho de la base expandible 300 se controla mediante el uso de un mecanismo de tope graduado. El mecanismo de tope graduado restringe el ancho de la base expandible 300 para establecer incrementos. Los incrementos generalmente corresponden a las diferentes configuraciones del conjunto de túnel ajustable 106. En algunas realizaciones, el mecanismo de tope graduado incluye una cadena acoplada al chasis 108 en un primer extremo y acoplada a la base expandible 300 en el otro extremo. La cadena tiene una serie de enlaces marcados para indicar las diferentes configuraciones. Durante el uso, se utiliza un enlace marcado para ajustar la longitud de la cadena. La base expandible 300 se expande luego hasta que la cadena restringe cualquier movimiento hacia afuera por la base expandible 300. Al elegir diferentes enlaces marcados, un operador puede ajustar el ancho del conjunto de túnel ajustable 106.

El panel de arco superior 302 puede ser autoaccionado para subir y bajar, o en algunas realizaciones puede estar rígidamente acoplado a una estructura, tal como la base de panel de arco 142, que se acciona para moverse hacia arriba y hacia abajo. En la realización de las Figuras 1 a 4, la base de panel de arco 142 se acciona mediante el uso de cilindros hidráulicos 140. La expansión del cilindro hidráulico 140 hace que la base de panel de arco se mueva hacia arriba mientras que la retracción del cilindro hidráulico 140 hace que la base de panel de arco se mueva hacia abajo. El panel de arco superior 302 puede usar un mecanismo de tope graduado similar al mecanismo de tope graduado de la base expandible 300 para controlar la altura del conjunto de túnel ajustable 106. En otras realizaciones, se pueden usar diferentes topes graduados tales como pasadores o interruptores de límite.

El mecanismo de tope graduado de la base expandible 300 y el mecanismo de tope graduado del panel de arco superior 302 pueden estar relacionados entre sí para ayudar a un operador a configurar el conjunto de túnel ajustable 106 a una configuración establecida. Por ejemplo, los enlaces del mecanismo de tope graduado de la base expandible 300 pueden marcarse con colores correspondientes a un tamaño de bolsa específico. El mismo esquema de color puede llevarse sobre el tope graduado para la altura del conjunto de túnel ajustable 106. Por lo tanto, para un tamaño de bolsa específico, un operador solo necesitaría ajustar cada uno de los topes graduados a un color común en lugar de realizar cualquier medición de la altura del túnel y el ancho de la base expandible.

El conjunto de tensado de superficie 312 está dispuesto alrededor de los primer y segundo paneles laterales 304 y 306, los primer y segundo paneles intermedios 308 y 310, y el panel de arco central 302. Debido a que los paneles intermedios 308 y 310 son flexibles, pueden doblarse hacia afuera cuando el túnel 110 se llena de ensilado. Si los paneles intermedios 308 y 310 se doblaran hacia afuera lo suficiente, podrían superar la restricción provista por la superficie interna de los paneles laterales 304 y 306 resultando en una falla estructural y de contención del conjunto de túnel ajustable 106 o el desgarramiento de la bolsa. El conjunto de tensado de superficie 312 refuerza la integridad del conjunto de túnel ajustable 106 para evitar la expansión excesiva de los diversos paneles.

El conjunto de tensado de superficie 312 es un conjunto configurado para proporcionar una tensión a lo largo de la superficie exterior del conjunto de túnel ajustable 106 desde el primer panel lateral 304 hasta el segundo panel lateral 306. En la realización de las Figuras 1 a 4, el conjunto de tensado de superficie 312 incluye al menos una correa 400 duradera acoplada al primer panel lateral 304 en un primer extremo y al segundo panel lateral 306 en un segundo extremo. En otras realizaciones, el conjunto de acoplamiento de superficie puede estar acoplado a la base expandible 300 en el primer y segundo extremos.

La Figura 5 ilustra una vista detallada de una realización de un sistema de tensado de superficie 500. El sistema de tensado de superficie 500 incluye al menos una correa 502 acoplada a un primer panel lateral 504 en un primer extremo de la correa. Para mayor claridad, solo se muestra un extremo de la correa. El otro extremo de la correa 502 puede ser idéntico al primer extremo. En algunas realizaciones, se puede usar un tamaño de correa diferente para restringir cada tamaño de túnel. En otras realizaciones, se puede usar una sola correa 502 para restringir cada uno de los diferentes tamaños de túnel.

El panel lateral 504 tiene un montante para conectar la correa 502. El montante puede ser un pasador 508 que tiene un eje paralelo a un eje del túnel. En la realización de la Figura 5, un bloque de montaje 506 que tiene al menos un orificio 510 paralelo al eje del túnel asegura el pasador 508. En algunas realizaciones, el bloque de montaje puede tener una pluralidad de orificios, tales como los orificios 510, 512 y 514 correspondientes a diferentes configuraciones de túnel. La correa 502 puede tener un extremo en forma de lazo 516 dimensionado para ajustarse sobre el pasador

508. Cuando el pasador 508 se inserta a través del extremo en forma de lazo 516 y dentro del orificio 510, el pasador 508 asegura el extremo en forma de lazo 516 en su lugar.

5 Los orificios pueden estar dispuestos a intervalos fijos como se muestra en la Figura 5. Cada orificio puede corresponder a una configuración del túnel. Por ejemplo, el orificio 514 puede corresponder a una configuración pequeña, el orificio 510 puede corresponder a una configuración intermedia y el orificio 512 puede corresponder a una configuración expandida.

10 En algunas realizaciones, una ubicación puede corresponder a más de una configuración. La Figura 6 ilustra una vista lateral del bloque de montaje 600. En la Figura 6 hay dos agujeros 602, 604, pero son posibles tres configuraciones diferentes.

15 La Figura 7 ilustra una primera configuración con un pasador 606 montado en el primer orificio 602. Para mayor claridad, solo el contorno del bloque de montaje se muestra en esta figura. La correa 610 tiene un extremo en forma de lazo 608 que se enrolla alrededor del pasador 606. En esta ubicación de montaje, el túnel ajustable puede estar en una configuración completamente expandida.

20 La Figura 8 ilustra una segunda configuración con un segundo pasador 612 montado en el segundo orificio 604. El extremo en forma de lazo 608 de la correa 610 se coloca sobre el segundo pasador 612 que sujeta la correa 610. La correa 610 puede pasar por debajo del primer pasador 606 antes de enrollarse alrededor del segundo pasador 612. En esta ubicación de montaje, el túnel ajustable puede ser una configuración parcialmente expandida.

25 La Figura 9 ilustra una tercera configuración en la que el túnel ajustable está en una configuración operativa reducida en comparación con la configuración de las Figuras 7 y 8. En la Figura 9 el extremo en forma de lazo 608 de la correa 610 se enrolla sobre el primer pasador 606 de forma similar a la configuración de la Figura 7. Sin embargo, la correa 610 pasa adicionalmente por debajo del primer pasador 608 y gira alrededor del segundo pasador 612 antes de ser asegurada al primer pasador.

30 Los montantes pueden estar dispuestos igualmente en ambos lados del conjunto de túnel ajustable 106, o en algunas realizaciones puede haber un número diferente de montantes entre los primer y segundo paneles lateral 304, 306. Por ejemplo, el primer panel lateral 304 puede tener una única ubicación de montaje para un primer extremo de una correa 400, mientras que el segundo panel lateral 306 puede tener múltiples montantes para dimensionar el conjunto de túnel ajustable 106. Tener montantes ajustables en un solo lado del conjunto de túnel ajustable 106 permite que un operador ajuste el tamaño del túnel desde un solo lado de la máquina de empacado.

35 Juntos, la base expandible 300, los paneles laterales izquierdo y derecho 304 y 306, los primer y segundo paneles intermedios 306 y 308, y el panel de arco central 302 definen una superficie interna del túnel 110 para recibir ensilado. A medida que el ensilado se mueve hacia el túnel 110, el ensilado presiona contra la superficie interna del túnel. El conjunto de tensado de superficie 312 inhibe la expansión del túnel 110 más allá de un tamaño fijo. Si el túnel 110 es inicialmente más pequeño que el tamaño asociado con la configuración del conjunto de tensado de superficie, el túnel 110 puede expandirse hasta que su tamaño esté limitado por el conjunto de tensado de superficie 312.

40 Volviendo nuevamente a la Figura 1 a 4, a medida que el túnel 110 se expande durante el uso, se puede formar un espacio 348 entre los paneles intermedios 310, y el mamparo 118 como se muestra en la Figura 4. Se puede usar un conjunto de panel de extremo 350 para cubrir el espacio 348 formado entre los conjuntos de panel intermedio 310 y el mamparo 118 como se muestra en la Figura 2. El conjunto de panel de extremo 350 puede estar acoplado al mamparo 118 en un primer extremo del conjunto de panel de extremo 350, y desacoplarse en un extremo opuesto del conjunto de panel de extremo 350. Cuando el ensilado se mueve hacia el túnel 110, el ensilado presiona hacia afuera contra los diferentes paneles. La fuerza del ensilado que presiona sobre el conjunto de panel de extremo 350 puede deformar el conjunto de panel de extremo 350 y presionarlo contra el panel intermedio 310, lo que impide que el conjunto de panel de extremo 350 se expanda más. La fuerza del ensilado puede entonces mantener el conjunto del panel final 350 en su lugar.

45 El conjunto de panel de extremo 350 puede incluir un panel de extremo inferior 352 acoplado al mamparo 118 y un panel de extremo superior 354 acoplado al panel de arco central 302. El panel de extremo inferior 352 y el panel de extremo superior 354 pueden ser ajustables verticalmente uno con respecto al otro. Por lo tanto, si el panel de arco central 302 se eleva, el panel de extremo superior 354 puede elevarse con respecto al panel de extremo inferior 352. Si el panel de arco central 302 baja, el panel de extremo superior 354 baja con respecto al panel de extremo inferior 352.

50 En una realización, el panel de extremo inferior 352 está acoplado al mamparo 118 a través de una primera bisagra vertical 1000 (no mostrada) y el panel de extremo superior 354 está acoplado al panel de arco central 302 a través de una segunda bisagra vertical 1002. La primera bisagra 1000 y la segunda bisagra 1002 (no mostrada) tienen ejes no colineales, de modo que el panel de extremo superior 354 y el panel de extremo inferior 352 pueden solaparse.

55 La base expandible 300, el panel de arco central 302 y la correa 400 pueden tener posiciones que, cuando se usan juntas, corresponden a diversas configuraciones del conjunto de túnel ajustable 106. Por ejemplo, en una primera

- configuración del conjunto de túnel expandible 106, la base expandible 300 puede colocarse en una posición estrecha donde el panel de arco central 302 tiene una altura pequeña, y la correa 400 tiene una longitud pequeña. Esta configuración puede corresponder a un tamaño de túnel particular, como un túnel de 8 pies (2,4 m). En una segunda configuración, la base expandible 300 puede tener un ancho intermedio, el panel de arco central 302 puede estar a una altura intermedia y la correa 400 puede tener una longitud intermedia. Esta configuración puede corresponder a un túnel de 11 pies (3,4 m). En otra configuración más, la base expandible 300 puede expandirse a un ancho máximo, el panel de arco central 302 puede estar a una altura máxima y la correa 400 puede tener una longitud máxima. Tal configuración puede corresponder a un túnel de 14 pies (4,3 m).
- El tamaño de los túneles solo se da como ejemplo, y varias realizaciones pueden adoptar una variedad de alturas y anchos para la separación y las dimensiones deseadas.
- La máquina de empaquetado también puede incluir un conjunto de elevación de bolsas 200 configurado para elevar una porción de una bolsa sobre el panel de arco central 302. En las realizaciones de las Figuras 1 a 4, el conjunto de elevación de bolsas 200 incluye un par de rieles 202, un par de carros 204 y una cuna 206. Los rieles 302 se extienden hacia atrás desde el mamparo 118, y cada riel 202 tiene un carro 204 que corre a lo largo del riel 202. Cada carro 204 está conectado a un extremo de la cuna 206. A medida que los carros 204 se mueven a lo largo del riel 202, la cuna 206 se mueve junto con ellos.
- Los rieles 202 están configurados para girar alrededor de un punto de giro 210 que tiene un eje horizontal cerca del mamparo 118. Su rotación puede ser efectuada por un actuador mecánico tal como un actuador hidráulico 208, un actuador neumático o un actuador eléctrico. El punto de giro 210 se puede acoplar al panel de arco central 302 de manera que el movimiento vertical del panel de arco central 302 haga que el punto de giro 210 se mueva equidistantemente hacia y con el panel de arco central 302.
- Con los rieles 202 en una posición elevada o inclinada, la superficie sobre la que se desplazan los carros 204 se inclina hacia abajo hacia la porción delantera de la máquina de empaquetado móvil 100. Esta es una posición típica cuando se transporta la máquina de empaquetado móvil. El peso de la cuna 206 hace que los carros 204 se muevan hacia el extremo frontal del conjunto de túnel ajustable 106.
- Cuando los rieles 202 están en una posición hacia abajo o declinada, la superficie sobre la que se montan los carros 204 se inclina hacia abajo desde la porción delantera de la máquina de empaquetado móvil 100. El peso de la cuna 206 hace que los carros 204 se muevan hacia la porción posterior de la máquina de empaquetado móvil 100. En esta posición, la cuna 206 puede colgar debajo del panel de arco superior 302. Para evitar interferencias entre el conjunto de túnel ajustable 106 y los rieles 202, los rieles 202 pueden estar en ángulo hacia afuera, y el conjunto de empaquetado ajustable 106 puede estar en ángulo hacia adentro. Al inclinar los rieles 202 y el conjunto de túnel ajustable 106, los rieles 202 pueden colgar debajo del panel de arco superior 302. Cuando los rieles 202 están en ángulo hacia abajo, el extremo hacia abajo del riel 202 se extiende más allá del extremo del conjunto de túnel ajustable 106.
- La cuna 206 tiene una porción superior arqueada para evitar interferencias con el panel de arco central 302. En cada extremo de la cuna 206, un brazo de bolsa 212 se extiende axialmente lejos de la cuna 206. Dispuestos encima del brazo de la bolsa 212, los retenedores de bolsa 214 están dispuestos para asegurar una bolsa a la cuna 206. Los retenedores de bolsa 214 pueden estar presionados para presionar hacia abajo contra los brazos de bolsa 212. Los retenedores de bolsa 214 pueden estar montados elásticamente de manera que puedan desplazarse hacia arriba pero están predispuestos para volver a presionar contra los brazos de bolsa 212. La cuna 206 tiene dos conectores para conectar la cuna 206 a cada uno de los carros 204. La cuna 206 puede conectarse directamente a los carros 204, o en otras realizaciones, como la de las Figuras 1 a 4, la base puede conectarse a los carros a través de un cable 214.
- Para cargar una bolsa con el conjunto de elevación de bolsas 200, los rieles 202 se inclinan primero hacia abajo haciendo que los carros 204 rueden hacia la porción trasera de la máquina de empaquetado móvil 100. La cuna 206 puede cargarse en los carros 204 antes de inclinar el riel 202 hacia abajo, o puede cargarse con los carros 204 en la posición hacia abajo.
- Con la cuna 206 en una posición bajada, se coloca una bolsa alrededor de la cuna 206. La bolsa se monta típicamente con varios pliegues (es decir, agrupados) sobre la cuna 206 de modo que la bolsa puede ser mucho más larga que el brazo 212 de la bolsa. El retenedor de bolsa 214 se ajusta sobre la porción agrupada y asegura la bolsa en la cuna 206. Con una porción superior de la bolsa sobre la cuna 206, se puede colocar una porción inferior de la bolsa debajo de la base expandible 300. Los lados de la bolsa pueden colocarse en la superficie exterior de los paneles laterales 304 y 306 y los paneles intermedios 308 y 310, de modo que el defecto rodea una porción del conjunto de túnel ajustable 100. Los rieles 202 se hacen rotar hacia arriba levantando o elevando así la porción superior de la bolsa. Cuando los rieles 202 se levantan más allá de un punto horizontal (nivelado a través de los extremos opuestos de los rieles), los carros 204 se deslizan hacia la porción delantera de la máquina de empaquetado móvil 100. La cuna 206 se moverá hacia la porción delantera de la máquina de empaquetado móvil 100 hasta que llegue al extremo del riel 202, o hasta que la bolsa cuelgue del conjunto de túnel ajustable 106. Si la bolsa cuelga del conjunto de túnel ajustable 106, los rieles 204 se giran hacia abajo nuevamente para liberar la bolsa de donde colgó en el conjunto de túnel ajustable 106. Puede entonces tirarse manualmente de la porción inferior de la bolsa y de los laterales de la bolsa hacia la

- 5 porción delantera de la máquina de empacado móvil 100. Si los rieles 202 todavía se inclinan hacia abajo hacia la porción delantera de la máquina de empacado móvil 100, a medida que el fondo y los lados de la bolsa se mueven sobre la porción inferior del túnel, la porción superior de la bolsa también se deslizará hacia adelante. Si el riel 202 se ha girado lo suficiente como para que los rieles se inclinen hacia abajo alejándose del frente de la máquina de empacado móvil 100, y luego los rieles 202 pueden rotarse nuevamente hasta que se inclinen hacia abajo hacia la máquina de empacado móvil 100. Este proceso se repite hasta que se haya colocado una cantidad suficiente de la bolsa alrededor del conjunto de túnel ajustable 106.
- 10 La bolsa se carga típicamente en la cuna 206 con la base expandible 300 retraída. Esto permite que los rieles 202 giren hacia abajo a lo largo del lateral del conjunto de túnel ajustable 106. Una vez que la bolsa está en su lugar, la base expandible 300 se expande a un ancho correspondiente al tamaño de la bolsa y el panel de arco central 302 se eleva a la altura correspondiente al tamaño de la bolsa. La bolsa está lista para ser empacada con ensilado u otro material de relleno.
- 15 El conjunto de túnel ajustable puede usarse con sistemas de carga que no sean el sistema de elevación descrito y puede usarse independientemente de cualquier sistema de carga. Por ejemplo, en una realización, el sistema de elevación de bolsas puede reemplazarse por un sistema de carga convencional con un elevador en una viga única dispuesta sobre el túnel de empacado. El elevador se puede deslizar a lo largo de la viga de modo que se pueda mover desde el mamparo 118 próximo hasta más allá del conjunto de túnel ajustable 106. El elevador baja un cargador de bolsas en el que se carga una porción de una bolsa. El elevador luego retrae el cargador de bolsas levantando una porción de la bolsa más alta que el panel de arco central 302. El elevador se desliza a lo largo del riel hacia el mamparo 118, con la bolsa que envuelve el conjunto de túnel ajustable 106.
- 20 En otro aspecto, se describen métodos para cargar una bolsa en una máquina de empacado. En el método, se obtiene primero una bolsa cilíndrica. La bolsa cilíndrica se puede agrupar de tal manera que una longitud extendida de la bolsa se puede reducir a una longitud menor que la longitud de un panel de arco central. Una máquina de empacado móvil que comprende un túnel que tiene una entrada y una salida, al menos un riel que se extiende desde un primer extremo próximo a la entrada hasta un segundo extremo próximo a la salida, el al menos un riel que es giratorio alrededor del primer extremo, y luego se accede a un miembro transversal configurado para deslizarse a lo largo del al menos un riel. Luego se expande una boca de la bolsa cilíndrica. El segundo extremo de un riel se baja con respecto al primer extremo del riel haciendo que el miembro transversal deslizable se deslice hacia el segundo extremo del riel. El segundo extremo del riel se puede bajar inclinando los rieles en un ángulo descendente lejos del primer extremo del riel. El riel puede girar alrededor de un eje horizontal próximo al segundo extremo del riel. Luego se ajusta una porción superior de la boca de la bolsa cilíndrica sobre una porción del miembro transversal deslizable. La bolsa cilíndrica está asegurada a la porción superior del miembro transversal deslizable. El segundo extremo del riel se eleva luego por encima del primer extremo del riel haciendo que el miembro transversal deslizable se deslice hacia el primer extremo del riel tirando de la bolsa cilíndrica junto con el miembro transversal deslizable. La porción inferior de la boca de la bolsa cilíndrica se hace avanzar hacia el primer extremo del riel.
- 25 En algunas realizaciones, los rieles se pueden subir y bajar moviendo el eje de rotación de los rieles cerca del primer extremo. Durante la carga de la bolsa, el eje puede bajarse a una altura inferior a la porción superior del túnel con los rieles a cada lado del túnel. Los rieles se pueden bajar hasta que el miembro transversal esté próximo al suelo y la boca de la bolsa se pueda cargar en el miembro transversal. Luego, el eje puede elevarse además de inclinar los rieles para levantar la bolsa.
- 30 Las Figuras 10 y 11 ilustran otra realización de una máquina de empacado móvil 1100. La máquina de empacado móvil 1100 es similar a la máquina de empacado móvil 100 de la Figura 1, y las partes similares no se describirán con más detalle. La máquina de empacado móvil 1100 difiere de la máquina de empacado móvil 100 de la Figura 1 generalmente desde el mamparo 118 hacia atrás. En la porción posterior de la máquina de empacado móvil 1100 hay un conjunto de túnel 1106 y un conjunto de elevación de bolsas 1108.
- 35 El conjunto de túnel 1106 es similar al conjunto de túnel 106, que difiere principalmente en tamaño y número de configuraciones. El conjunto de túnel 1106 tiene una base expandible 1108, un panel de arco central 1110, un primer panel lateral 1112, un segundo panel lateral 1114, un primer panel intermedio (no se muestra por claridad), un segundo panel intermedio 1118 (no se muestra por claridad), y un conjunto de tensado de superficie 1120.
- 40 La base expandible 1108 tiene un primer extremo 1122 y un segundo extremo 1124. El primer extremo 1122 y el segundo extremo 1124 son móviles uno con respecto al otro de manera que la distancia entre el primer extremo 1122 y el segundo extremo 1124 es variable. Cuando el primer extremo 1122 y el segundo extremo 1124 están a una distancia mínima, están en una configuración retraída adecuada para el transporte, como se muestra en la Figura 10. En uso, el primer extremo 1122 y el segundo extremo 1124 están a una distancia mayor para el ajuste a un tamaño de bolsa más grande que la configuración retraída. La base expandible 1108 puede ser ajustable para tener configuraciones distintas de la configuración retraída, de modo que sean posibles múltiples anchos.
- 45 En la realización de las Figuras 10 y 11, la base expandible 1108 tiene tres configuraciones distintas. Las tres configuraciones operativas distintas corresponden a diferentes configuraciones del conjunto de túnel 1106. Por

ejemplo, una primera posición puede corresponder al conjunto de túnel 1106 que está configurado para el transporte como se muestra en la Figura 10. Una segunda posición puede corresponder al conjunto de túnel 1106 que está configurado para funcionar en un tamaño de túnel pequeño y la tercera posición puede corresponder al conjunto de túnel 1106 que está configurado para funcionar en un túnel grande. Las realizaciones alternativas pueden dirigirse a otras cantidades de tamaños de túnel y pueden tener más o menos de tres posiciones operativas distintas.

La base expandible 1108 puede tener tres subcomponentes, una porción media, un primer extremo y un segundo extremo. La porción media puede tener una cavidad dimensionada y conformada para recibir el primer extremo y el segundo extremo. El primer extremo y el segundo extremo pueden estar ubicados de manera deslizable dentro de la cavidad. La porción central puede fijarse en posición con respecto al chasis y el ancho de la base expandible se ajusta deslizando el primer extremo y el segundo extremo en la primera y segunda cavidad.

El panel de arco central 1110 está dispuesto por encima de la base expandible 1106 y es ajustable verticalmente con respecto a la base expandible 1106 de manera que la altura del panel de arco central 1110 es ajustable. El panel de arco central 1110 puede tener un rango continuo de movimiento, o puede tener posiciones discretas.

El primer panel lateral 1112 tiene una primera base de panel lateral 1128 dispuesta en un extremo inferior del primer panel lateral 1112. La primera base de panel lateral 1128 está acoplada al primer extremo de la base expandible 1108. El acoplamiento se puede fijar de tal manera que el movimiento de la primera base de panel lateral 1128 se fije con relación al primer extremo de la base expandible 1108, o en algunas realizaciones el acoplamiento puede permitir que la primera base de panel lateral 1128 gire con relación al primer extremo de la base expandible.

El segundo panel lateral 1114 puede ser una imagen espejo del primer panel lateral 1112 y funciona de manera similar al primer panel lateral 1112 con la excepción de que una base 1130 del segundo panel lateral 1114 está acoplada al segundo extremo de la base expandible 1108 que el primer final. Al igual que el primer panel lateral 1112, el segundo panel lateral 1114 puede estar acoplado a la base expandible 1108 a través de un acoplamiento rígido, o en otras realizaciones el acoplamiento puede estar articulado.

El primer panel intermedio está dispuesto entre el panel de arco central 1110 y el primer panel lateral 1112. Una porción de una superficie interna del primer panel lateral 1112 se enfrenta a una porción de una superficie externa del primer panel intermedio. Un extremo superior del primer panel intermedio se puede acoplar al panel de arco central 1110 a través de una conexión articulada de modo que un extremo inferior del primer panel intermedio pueda oscilar hacia afuera cuando se expande la base expandible 1108. La superficie interna del primer panel lateral 1112 impide que el extremo inferior del primer panel intermedio oscile más allá del primer panel lateral 1112. El primer panel intermedio puede estar construido de un material flexible que le permita doblarse hacia afuera en respuesta al túnel 1110 que se llena con ensilado.

El segundo panel intermedio puede ser una imagen espejo del primer panel intermedio y funciona de manera similar, con la excepción de que el primer panel intermedio está limitado por el movimiento hacia afuera por una superficie interior del segundo panel lateral 1114.

En funcionamiento, la base expandible 1108, los primer y segundo paneles laterales 1112, 1114, los primer y segundo paneles intermedios y la porción de arco central 1110 forman una superficie interna de un túnel 1131. El ancho del túnel 1131 es ajustable expandiendo la base expandible 1108. A medida que se expande la base 1108, los primer y segundo paneles intermedios se expanden hacia afuera en su base para mantener el túnel 1131. Cuando la porción del arco central 1110 se eleva con respecto a la base expandible 1108, los primer y segundo paneles intermedios son libres de moverse hacia arriba en relación con los primer y segundo paneles laterales 1112 y 1114. La porción de los primer y segundo paneles intermedios limitados por los primer y segundo paneles laterales 1112 y 1114 disminuye a medida que se eleva el panel de arco central 1110. Al ajustar el ancho de la base expandible 1108 y la altura del panel de arco central 1110, el tamaño del túnel 1131 es ajustable.

El conjunto de túnel ajustable 1106 puede tener un número predeterminado de posiciones operativas para cada uno de los componentes correspondientes a las condiciones operativas, tales como un tamaño de bolsa específico. Por ejemplo, en tránsito, el conjunto de túnel ajustable 1106 puede tener una configuración en la que la base expandible 1108 se retrae a un ancho menor o igual que un ancho total de la máquina de empaquetado 1100. El conjunto de túnel ajustable 1106 puede configurarse a una altura que lo mantenga más bajo que la porción superior del mamparo.

El conjunto de túnel ajustable 1106 puede tener una configuración pequeña correspondiente a un tamaño de bolsa más pequeño. En esta configuración, la base expandible 1108 se ajusta a un ancho predeterminado de acuerdo con el tamaño de la bolsa y la altura se ajustaría a una altura predeterminada correspondiente al tamaño de la bolsa. En algunas realizaciones, la altura del conjunto de túnel ajustable 1106 es la mitad del ancho del conjunto de túnel ajustable 1106. Por ejemplo, si se usa una bolsa de doce pies (3,7 m) de diámetro, el conjunto de túnel ajustable 1106 puede tener un ancho predeterminado de doce pies (3,7 m) y una altura de seis pies (1,8 m).

El conjunto de túnel ajustable 1106 puede tener otras configuraciones correspondientes a otros tamaños de bolsa, como una bolsa de catorce pies (4,3 m).

La bolsa de catorce pies (4,3 m) puede tener un ancho de diecisiete pies (5,2 m) y una altura de ocho pies y medio (2,6 m).

5 El ancho de la base expandible 1108 puede controlarse mediante el uso de un mecanismo de tope graduado. El mecanismo de tope graduado restringe el ancho de la base expandible 1108 para establecer incrementos correspondientes a las diferentes configuraciones del conjunto de túnel ajustable 1106. En algunas realizaciones, el mecanismo de tope graduado incluye una cadena acoplada al chasis en un primer extremo y acoplada a la base expandible 1108 en el otro extremo. La cadena tiene una serie de enlaces marcados para indicar las diferentes configuraciones. Durante el uso, se utiliza un enlace marcado para ajustar la longitud de la cadena. La base expandible 10 1108 se expande luego hasta que la cadena restringe cualquier movimiento hacia afuera por la base expandible 1108. Al elegir diferentes enlaces marcados, un operador puede ajustar el ancho del conjunto de túnel ajustable 1106.

15 El panel de arco superior 1110 puede ser autoaccionado para subir y bajar, o en algunas realizaciones puede estar acoplado rígidamente a una estructura, tal como la base de panel de arco central 1132, que se acciona para moverse hacia arriba y hacia abajo. La base de panel de arco central 1132 puede montarse en el mamparo por medio de unas correderas de montaje 1134 dispuestas externamente al túnel 1131. Tener las correderas de montaje 1134 externas al túnel inhibe que el material dentro del túnel rellene las correderas de montaje. El panel de arco superior 1110 puede usar un mecanismo de tope graduado similar al mecanismo de tope graduado de la base expandible 1108 para controlar la altura del conjunto de túnel ajustable 1106. En otras realizaciones, se pueden usar diferentes topes graduados tales como pasadores o interruptores de límite.

20 El mecanismo de tope graduado de la base expandible 1108 y el mecanismo de tope graduado del panel de arco superior 1110 pueden estar interrelacionados para ayudar al operador a configurar el conjunto de túnel ajustable 1106 a una configuración establecida. Por ejemplo, los enlaces del mecanismo de tope graduado de la base expandible 1108 pueden marcarse con colores correspondientes a un tamaño de bolsa específico. El mismo esquema de color puede llevarse sobre el tope graduado para el conjunto de túnel ajustable de altura 1106. Por lo tanto, para un tamaño de bolsa específico, un operador solo necesitaría ajustar cada uno de los topes graduados a un color común en lugar de realizar cualquier medición de la altura del túnel y el ancho de la base expandible.

25 El conjunto de tensado de superficie 1120 está dispuesto alrededor de los primer y segundo paneles laterales 1112 y 1114, los primer y segundo paneles intermedios, y el panel de arco central 1110. Debido a que los paneles intermedios son flexibles, pueden doblarse hacia afuera cuando el túnel 110 se llena de ensilado. Si los paneles intermedios se doblaran lo suficiente hacia afuera, podrían superar la restricción provista por la superficie interna de los paneles laterales, resultando en una falla estructural y de contención del conjunto de túnel ajustable 1106 o el desgarro de la bolsa. El conjunto de tensado de superficie 1120 refuerza la integridad del conjunto de túnel ajustable 1106 para evitar que los diversos paneles se expandan excesivamente.

30 El conjunto de tensado de superficie 1120 es un conjunto configurado para proporcionar una tensión a lo largo de la superficie exterior del conjunto de túnel ajustable 1106 desde el primer panel lateral 1112 hasta el segundo panel lateral 1114. En la realización de las Figuras 11, el conjunto de tensado de superficie 1120 incluye al menos una correa duradera 1136 acoplada al primer panel lateral 1112 en un primer extremo y al segundo panel lateral 1114 en un segundo extremo. En otras realizaciones, el conjunto de tensado de superficie 1120 puede estar acoplado a la base expandible 1108 en el primer y segundo extremos.

35 El conjunto de tensado de superficie 500 de la Figura 5 es adecuado para el túnel ajustable de la Figura 11. Sin embargo, debido a que el conjunto de túnel de la Figura 11 tiene solo 2 configuraciones, solo se necesitan dos orificios para recibir el pasador 508.

40 El conjunto de tensado de superficie 600 de la Figura 6 puede ser igualmente adecuado para su uso en la realización de la Figura 11, pero puede usar solo las dos configuraciones de correa mostradas en las Figuras 7 y 9.

45 La máquina de empacado 1100 incluye un conjunto de elevación de bolsas 1107 configurado para elevar una porción de una bolsa sobre el panel de arco central 1110. El conjunto de elevación de bolsas 1107 incluye un bastidor 1140 y un carro 1142 configurado para moverse desde un extremo delantero del carro a un extremo trasero del carro 1142. El carro puede ser móvil mediante una fuente de energía como un piñón y cremallera, un cilindro hidráulico o una conexión de polea. El bastidor 1140 está dispuesto sobre el conjunto de túnel 1106 y se extiende desde el mamparo hasta más allá del conjunto de túnel 1106 de modo que el carro 1142 puede extenderse más allá del conjunto de túnel 1106. Al menos una cuchara 1144 está suspendida del carro 1142 y configurada para moverse verticalmente de modo que pueda bajarse y elevarse desde el carro 1142. Las cucharas 1144 pueden estar suspendidas por cable o cuerda y tener un accesorio de elevación al carro 1142. En otras realizaciones, las cucharas 1144 pueden estar suspendidas del carro 1142 por otros mecanismos tales como un brazo retráctil o una viga giratoria.

50 El bastidor 1140 puede tener un ancho igual al ancho de la máquina de empacado móvil 1100, o en algunas realizaciones, puede ser ligeramente más estrecho o ligeramente más ancho que el chasis. La realización de la Figura 11 tiene dos cucharas 1142 (aunque solo se ilustra una cuchara) cerca de los lados del bastidor para levantar la bolsa

a los lados. En algunas realizaciones, la bolsa puede tener una tercera cuchara cerca del centro del carro 1142 para reducir el hundimiento de la bolsa.

- 5 En uso, se puede cargar una bolsa en el conjunto de túnel 1106 moviendo el carro 1142 hacia la porción posterior del conjunto de túnel 1142 lejos del mamparo y bajando las cucharas 1144. La bolsa se alimenta sobre las cucharas 1142. Las cucharas 1142 se elevan, abren la bolsa y la elevan más alto que el panel de arco central 1110. El carro 1142 puede entonces moverse hacia adelante, moviendo las cucharas 1144 y la bolsa sobre el panel de arco central 1110. Las cucharas 1144 pueden entonces bajarse hasta que la superficie interna de la bolsa descansa sobre la porción superior del panel de arco central 1110. El conjunto de tensado de superficie 1120 puede entonces establecerse en
- 10 una configuración correspondiente al tamaño de la bolsa y el conjunto de túnel expandible 1106 expandido en la configuración de acuerdo con el tamaño de la bolsa. En algunas realizaciones, el conjunto de tensado de superficie 1120 puede colocarse sobre la bolsa para ayudar a asegurar la bolsa al conjunto de túnel 1106. En otras realizaciones, el conjunto de tensado de superficie 1120 puede estar dispuesto debajo de la bolsa.
- 15 La máquina de empacado móvil 1100 puede moverse mientras la bolsa se coloca sobre el conjunto de túnel expandible 1106. Debido a que el conjunto de túnel expandible 1106 puede extenderse más allá de los lados de la máquina de empacado móvil, puede ser necesario retraer la base expandible 1108 para transportar la máquina de empacado móvil 1100. A medida que la base expandible 1108 se retrae, la bolsa puede hundirse y tocar el suelo. Para levantar la bolsa de modo que no entre en contacto con el suelo, las cucharas 1144 pueden levantarse hasta que la bolsa se levante
- 20 del suelo. Al llegar a su destino, la base expandible 1108 puede extenderse nuevamente y las cucharas 1144 bajarse hasta que la bolsa descansa nuevamente sobre el panel de arco central 1110.

REIVINDICACIONES

1. Un túnel ajustable (106) de una máquina de empacado móvil (100), el túnel que comprende:
 - 5 una base expandible (300) que tiene un primer y segundo extremos, la base expandible (300) que tiene configuraciones retraída y expandida, en donde una distancia entre el primer extremo (314) y el segundo extremo (316) es menor en la configuración retraída que en la configuración expandida;
 - un panel de arco central (302) dispuesto encima de la base expandible (300), en donde el panel de arco central (302) se puede mover verticalmente entre la primera y la segunda posiciones;
 - 10 un primer panel lateral (304) que tiene una primera base de panel lateral (324) acoplada a la base expandible (300) en el primer extremo (314);
 - un segundo panel lateral (306) que tiene una segunda base de panel lateral (326) acoplada a la base expandible (300) en el segundo extremo (316);
 - un primer panel intermedio (308) dispuesto entre el panel de arco central (302) y el primer panel lateral (304);
 - 15 un segundo conjunto de panel intermedio (310) dispuesto entre el panel de arco central (302) y el segundo panel (306); en donde una altura del panel de arco central varía entre la primera y la segunda posición;
 - caracterizado porque**
 - un conjunto de tensado de superficie (312) está dispuesto alrededor del primer y segundo paneles laterales (324, 326), el primer y segundo paneles intermedios (308, 310) y el panel de arco central (302); y
 - 20 un conjunto de panel de extremo (350) comprende un panel de extremo inferior (352) acoplado a un mamparo (118) y un panel de extremo superior (354) conectado al panel de arco central (302), en donde el panel de extremo inferior (352) y el panel de extremo superior (354) se pueden mover verticalmente uno con respecto al otro.
2. El túnel ajustable (106) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el panel de extremo inferior (352) se acopla al mamparo (118) a través de una primera bisagra vertical, y el panel de extremo superior (354) se acopla al panel de arco central (302) a través de una segunda bisagra vertical, en donde la primera bisagra vertical y la segunda bisagra vertical tienen ejes no colineales.
3. El túnel ajustable (106) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-2, en donde el sistema de tensado de superficie comprende al menos una correa (502), preferiblemente de longitud fija, acoplada al primer panel lateral (304) en un primer extremo de la correa y al segundo panel lateral (306) en un segundo extremo de la correa.
- 35 4. El túnel ajustable (106) de acuerdo con la reivindicación 3, en donde cada panel lateral (304, 306) tiene una pluralidad de montantes separados en un intervalo fijo.
5. El túnel ajustable (106) de acuerdo con la reivindicación 4, en donde la correa (502) tiene un extremo en forma de lazo (516) y cada uno de los montantes comprende un pasador (508), preferiblemente cada uno de los montantes consta de dos pasadores (508).
- 40 6. El túnel ajustable (106) de acuerdo con la reivindicación 5, en donde la correa (502) se monta selectivamente en al menos dos configuraciones que consisten en el lazo alrededor del primer pasador (606) y la correa (502) debajo del primer pasador (606) y el lazo alrededor del segundo pasador (612), preferiblemente en al menos tres configuraciones que consisten en el lazo alrededor del primer pasador (606), la correa (502) debajo del primer pasador (606) y el lazo alrededor del segundo pasador (612), y la correa (502) debajo del primer pasador (606), la correa (502) gira alrededor del segundo pasador (612) y el lazo alrededor del primer pasador (606).
- 45 7. El túnel ajustable (106) de acuerdo con la reivindicación 4, que comprende además un mecanismo de tope graduado que tiene una pluralidad de posiciones discretas para la altura de la entrada expandible y en donde el número de la pluralidad de posiciones de montaje de la correa (502), el número de la pluralidad de posiciones de tope discreta, y el número de las posiciones discretas de la altura son iguales en cantidad entre sí, preferiblemente el número de la pluralidad de posiciones de montaje de la correa (502) es dos, el número de la pluralidad de posiciones de tope discretas es dos, y el número de posiciones discretas de la altura es dos.
- 50 8. El túnel ajustable (106) de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además un conjunto de elevación de bolsas (1107) configurado para elevar una porción de una bolsa sobre el panel de arco central (302), en donde el conjunto de elevación de bolsas (1107) comprende un bastidor (1140) dispuesto sobre el panel de arco central (302) y un elevador móvil longitudinalmente acoplado a la viga, o el conjunto de elevación de la bolsa (1107) comprende un conjunto de viga dispuesto sobre la base expandible (300), el conjunto de viga tiene un eje de rotación alrededor de un extremo base de la viga, preferiblemente acoplado a la porción superior de la entrada, y un conjunto de carro configurado para trasladarse a lo largo del conjunto de viga.
- 55 9. El túnel ajustable (106) de acuerdo con la reivindicación 8, que comprende además (i) una cuna que tiene una primera viga próxima al primer panel lateral (304) y una segunda viga próxima al segundo panel lateral, (ii) un
- 60
- 65

conjunto de carro que tiene un primer carro dispuesto en la primera viga y un segundo carro dispuesto en la segunda viga en donde la cuna está acoplada al primer y segundo carros.

- 5 10. Una máquina de empacado móvil (100) que comprende:
- un chasis (108);
 - un contenedor de alimentación (102) acoplado al chasis;
 - un conjunto de empacado (104) acoplado al contenedor de alimentación;
 - 10 un túnel ajustable (106) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9 acoplado al conjunto de empacado (104); y
 - una cabina extensible acoplada al chasis.
11. Un sistema de empacado móvil, que comprende:
- 15 un túnel ajustable (106) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7 que tiene una entrada y una salida;
 - un conjunto de riel dispuesto sobre el túnel ajustable (106) y que se extiende desde arriba de la entrada hacia la salida, el conjunto de riel que tiene un eje horizontal de rotación próximo a la entrada; y
 - 20 un conjunto de miembro transversal montado de forma deslizante en el conjunto de riel, el conjunto de miembro transversal que tiene un retenedor de bolsa dispuesto sobre el mismo adaptado para sostener una bolsa.
12. Un método para cargar una bolsa en una máquina de empacado móvil (100), el método que comprende:
- 25 obtener una bolsa cilíndrica;
 - acceder a una máquina de empacado móvil (100) que comprende un túnel ajustable (106) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9 que tiene una entrada y una salida, al menos un riel que se extiende desde un primer extremo próximo a la entrada hasta un segundo extremo próximo a la salida, el al menos un riel es giratorio alrededor del primer extremo, y un miembro transversal configurado para deslizarse a lo
 - 30 largo del al menos un riel;
 - expandir una boca de la bolsa cilíndrica;
 - bajar el segundo extremo de un riel con relación al primer extremo del riel, haciendo que el miembro transversal deslizante se deslice hacia el segundo extremo del riel;
 - ajustar una porción superior de la boca de la bolsa cilíndrica sobre el miembro transversal deslizante;
 - 35 asegurar la bolsa cilíndrica a la porción superior del miembro transversal deslizante;
 - elegir el segundo extremo del riel por encima del primer extremo del riel haciendo que el miembro transversal deslizante se deslice hacia el primer extremo del riel tirando de la bolsa cilíndrica junto con el miembro transversal deslizante; y
 - 40 hacer avanzar la porción inferior de la boca de la bolsa cilíndrica hacia el primer extremo del riel.

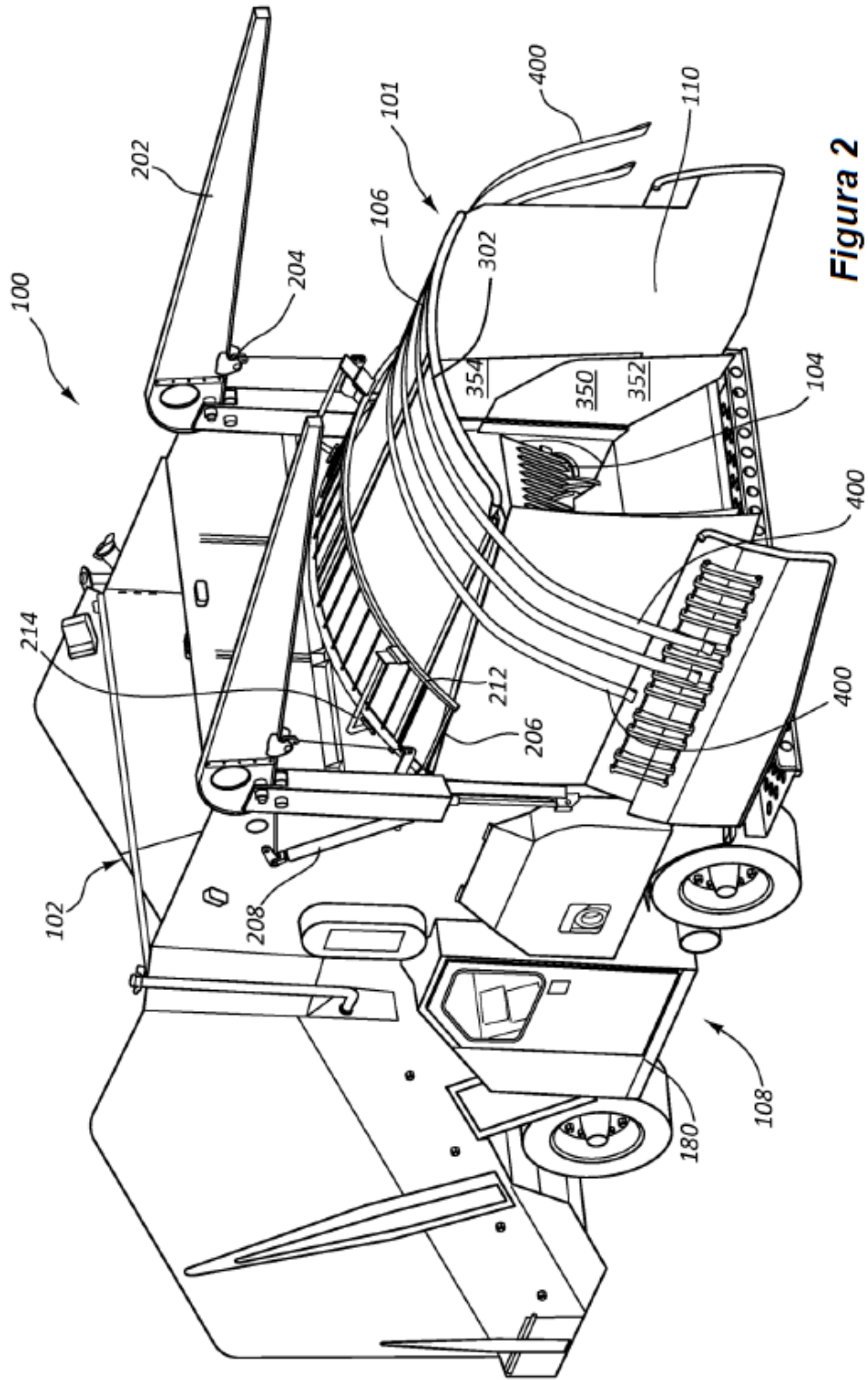


Figura 2

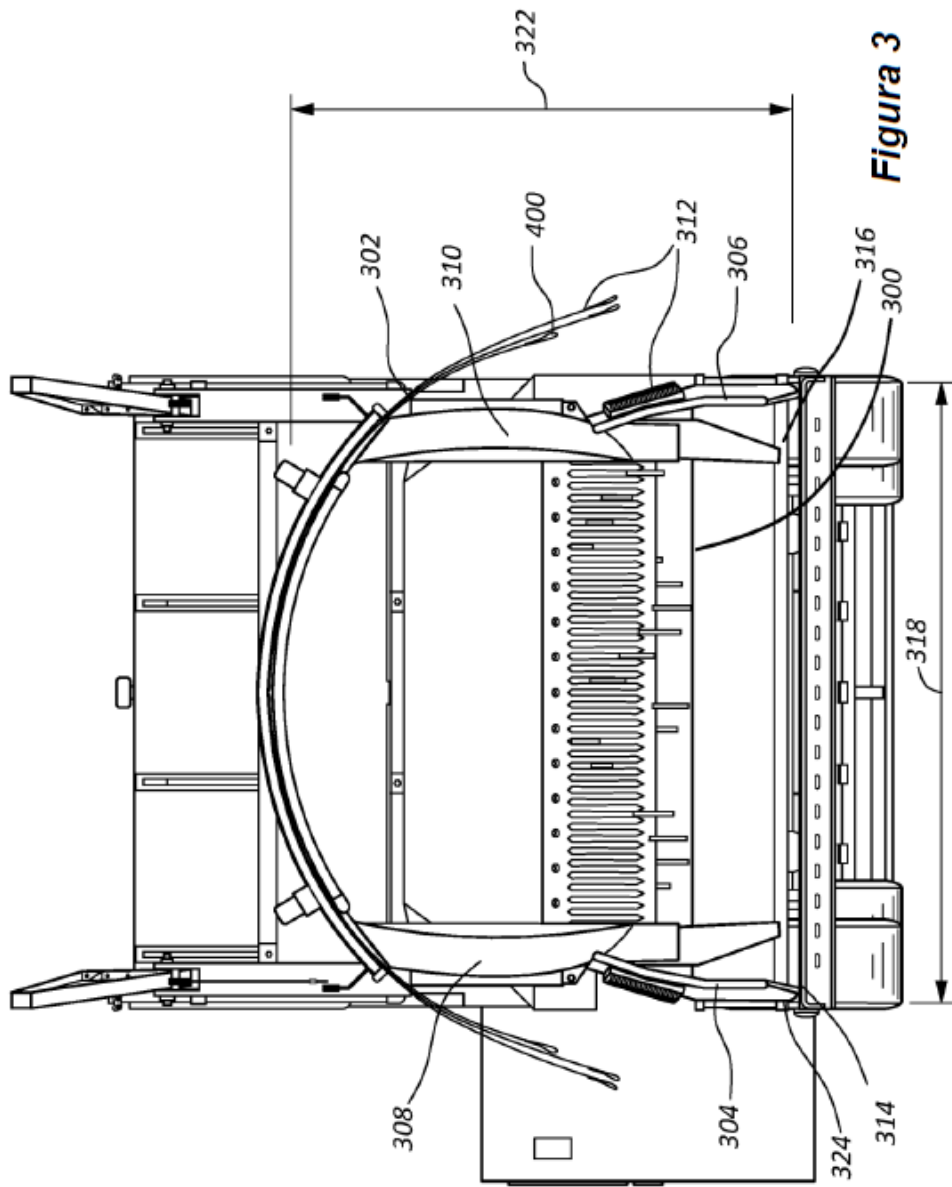


Figura 3

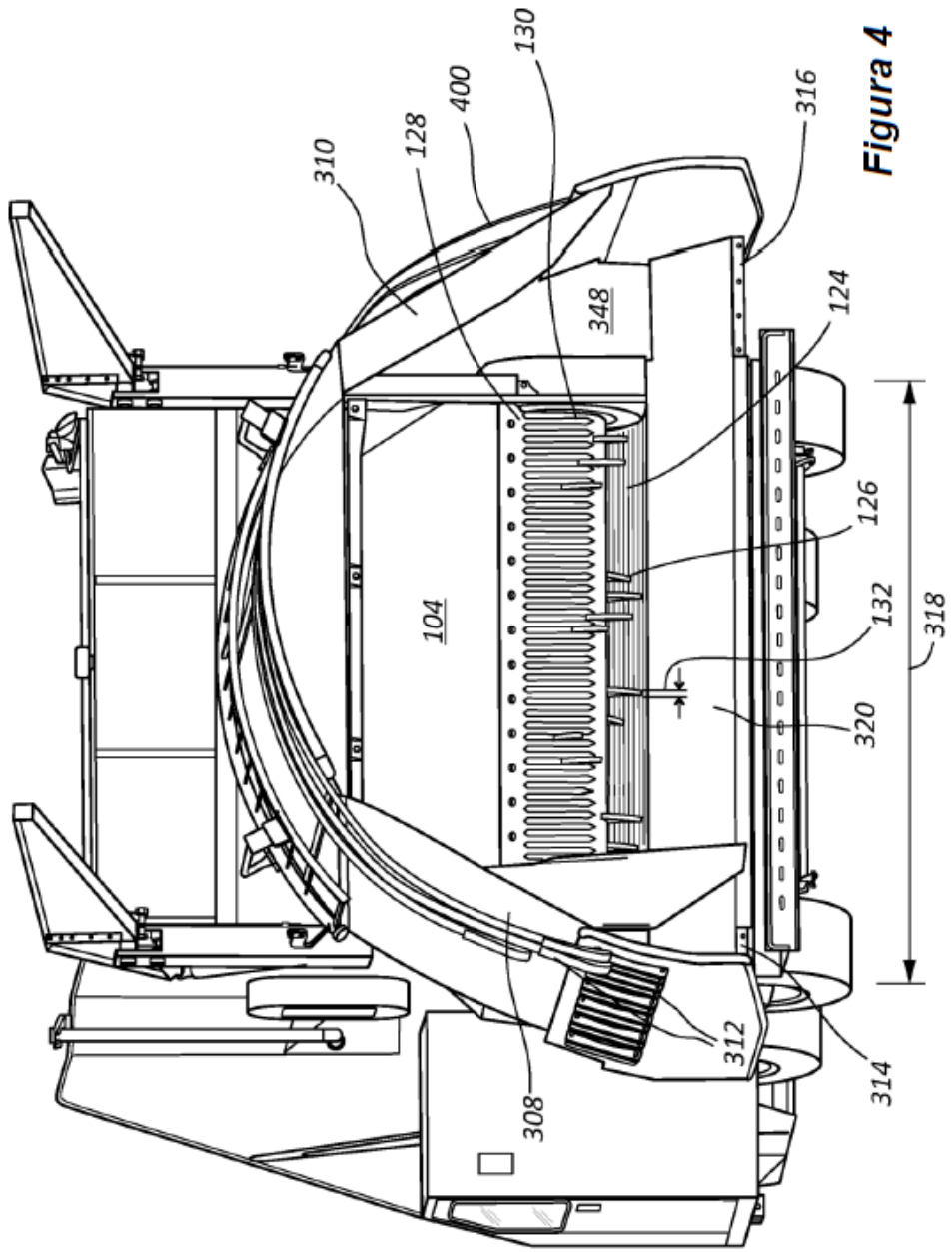


Figura 4

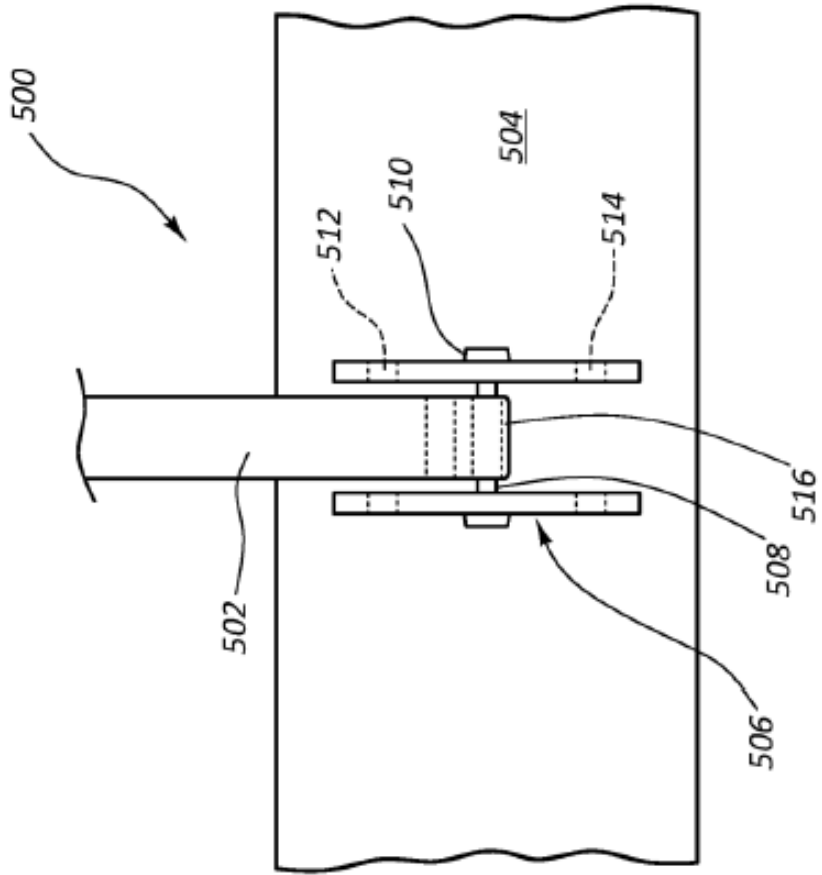


Figura 5

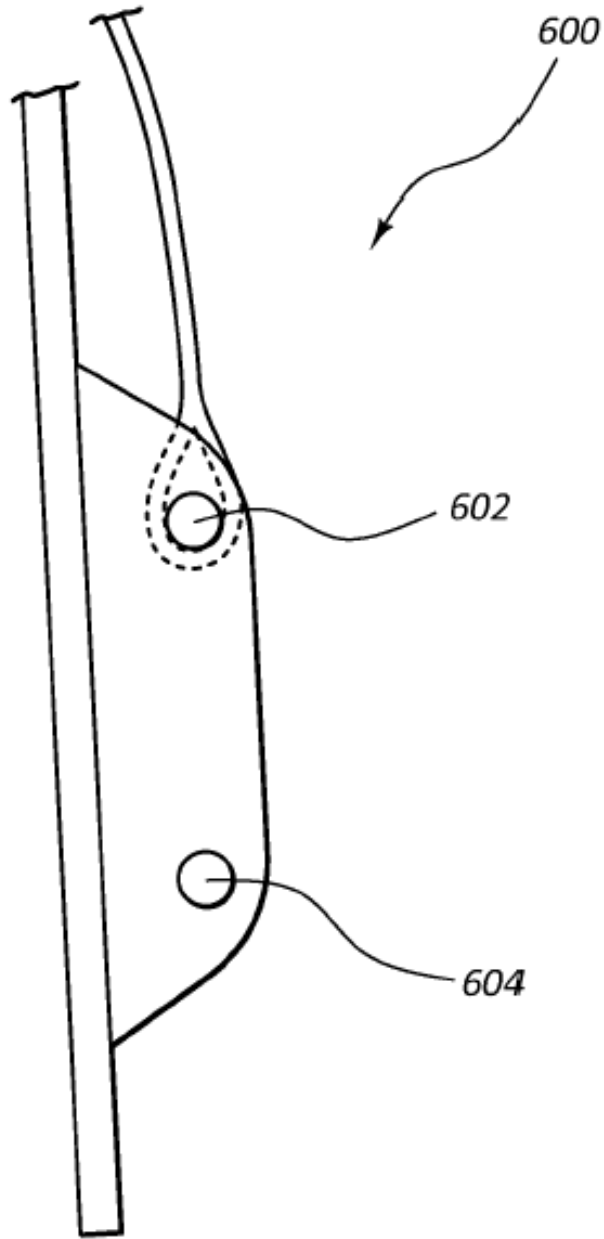


Figura 6

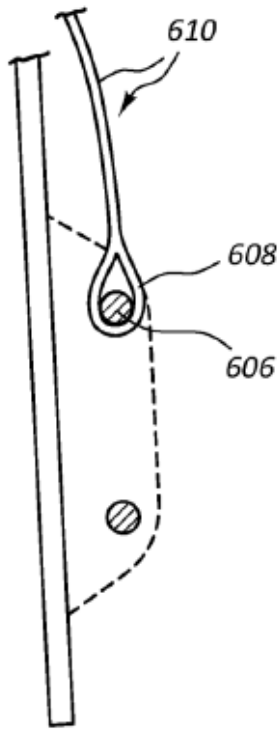


Figura 7

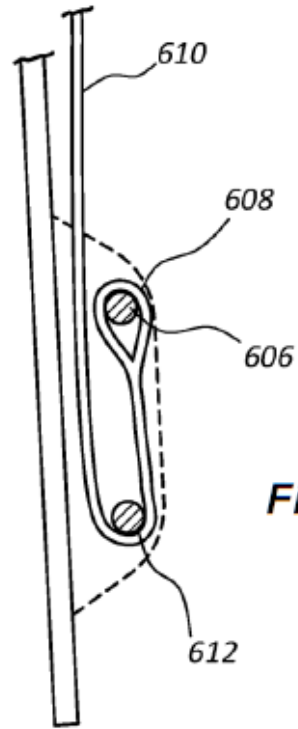


Figura 9

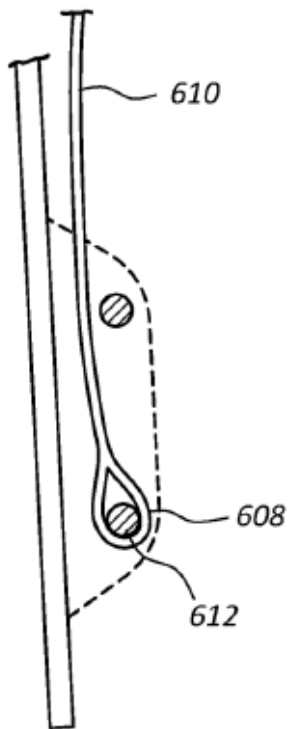


Figura 8

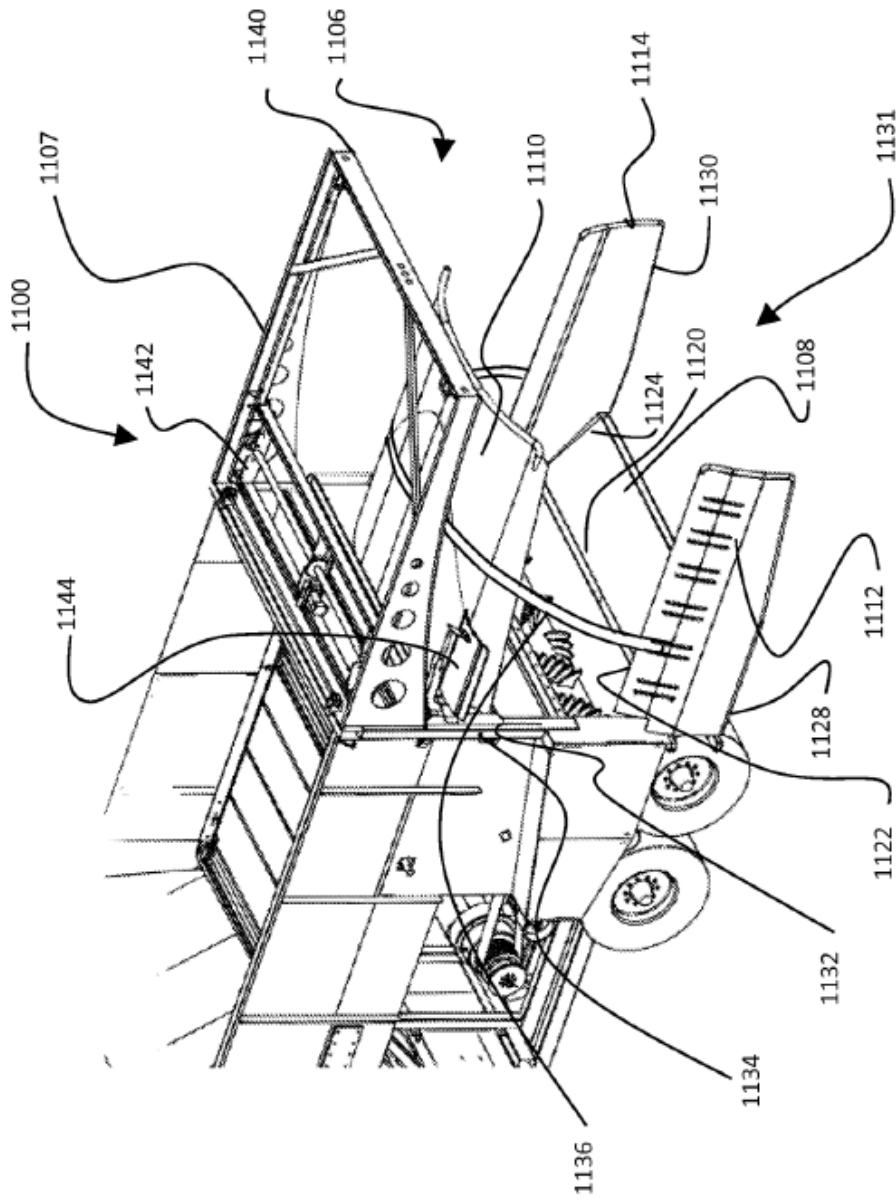


Figure 10

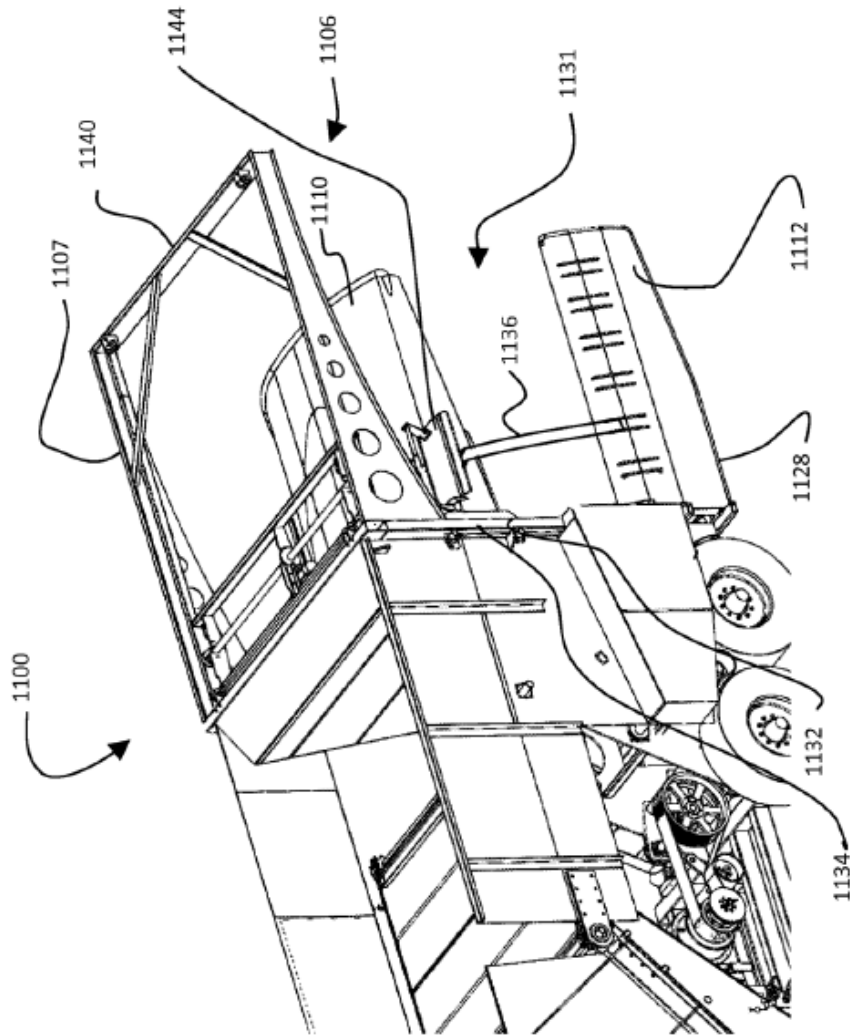


Figura 11