

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 674 970**

51 Int. Cl.:

B65B 41/18 (2006.01)

B65B 9/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.02.2013 PCT/US2013/027774**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.09.2013 WO13130453**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.02.2013 E 13709001 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.04.2018 EP 2819923**

54 Título: **Aparato para conformar envases y sistema de llenado**

30 Prioridad:

28.02.2012 US 201261604072 P

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

05.07.2018

73 Titular/es:

**THE PROCTER & GAMBLE COMPANY (100.0%)
One Procter & Gamble Plaza
Cincinnati, OH 45202, US**

72 Inventor/es:

**PALLOTTA, SHAWN, CHRISTOPHER;
ORNDORFF, JASON, MATTHEW;
BROAD, GAVIN, JOHN;
MCLAUGHLIN, JON, KEVIN;
TECLEAB, ADAL, AMINE y
BREITHAUP, CULLEN, JOSEPH**

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 2 674 970 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

Aparato para conformar envases y sistema de llenado

5 Campo de la invención

En la presente memoria se describe un método y un aparato para la conformación, el llenado y el sellado de envases de dosis unitaria para productos de consumo. También se describe un sistema de llenado con un sistema de control de llenado.

10

Antecedentes de la invención

Las dosis unitarias de productos líquidos, tales como champú y acondicionador para el cabello, se disponen con frecuencia en envases relativamente delgados y planos, conocidos como bolsitas. Dichas bolsitas están dotadas de forma típica de propiedades de barrera contra el vapor de agua para evitar la pérdida de agua del producto contenido en el envase a lo largo del tiempo. Las bolsitas de este tipo se fabrican generalmente mediante procesos de conformación, llenado y sellado verticales (VFFS).

15

20

Existen procesos actuales para la conformación, llenado y sellado verticales, tanto de manera intermitente como continua. Los procesos de conformación, llenado y sellado verticales (VFFS) utilizan de forma típica un grupo de boquillas de llenado que se introducen entre dos capas de material usadas para conformar el envase. Las boquillas deben activarse y desactivarse después de llenar cada envase. En procesos de movimiento intermitente, el llenado se produce mientras la película o el material de envasado está en movimiento, y la película se detiene durante el proceso de sellado. Incluso en procesos continuos, en los que todas las operaciones se realizan en bandas en movimiento, las velocidades se ven limitadas por el proceso de llenado. Es necesario poder dispensar con precisión la cantidad de líquido deseada en tiempos de ciclo de dispensación muy cortos.

25

También existen procesos de conformación, llenado y sellado horizontales. Ejemplos de procesos de conformación, llenado y sellado horizontales se describen en la publicación PCT WO 2004/033301 A1, de Smith y col.; en la publicación de solicitud de patente US-2005/0193394 A1; y en EP-1 375 351 B1, de Lauretis y col. Algunos de dichos procesos pueden implicar termoconformar una parte del material de envasado.

30

US-3.475.878 A describe una máquina de envasado.

35

US-3.345.795 A describe un método y un aparato para envasar barras de material plástico.

No obstante, continúa la búsqueda de procesos de conformación de envases y sistemas de llenado mejorados. De forma específica, existe la necesidad de procesos más rápidos para producir bolsitas, especialmente bolsitas que comprenden películas hechas con barreras contra el vapor que no pueden ser termoconformadas sin romper la barrera contra el vapor.

40

JP-S54 165263 U también describe un aparato según el preámbulo de la reivindicación 1.

Sumario de la invención

45

En la presente memoria se describe un método y un aparato para la conformación, el llenado y el sellado de envases de dosis unitaria para productos de consumo.

En un ejemplo comparativo, el método comprende un proceso para producir un envase que comprende las etapas de:

50

a) disponer una primera banda de material que tiene una configuración original no desviada de forma adyacente a un elemento que tiene una cavidad en el mismo;

b) desviar temporalmente una parte de la primera banda de material hacia abajo al interior de la cavidad para conformar una parte desviada de dicha primera banda de material, en donde dicha parte desviada de dicha primera banda de material está prácticamente exenta de deformación plástica;

55

c) depositar un producto en la primera banda de material;

d) disponer una segunda banda de material sobre la primera banda de material y el producto; y

e) cerrar y sellar al menos parcialmente la primera banda de material que tiene la parte desviada en la misma con respecto a dicha segunda banda de material a lo largo de una o más líneas de sellado.

60

Según la invención, el aparato comprende una primera zona de entrada para recibir un suministro de una primera banda de material y un elemento que tiene una cavidad en el mismo. El elemento que tiene la cavidad en el mismo está dispuesto corriente abajo con respecto a la primera zona de entrada. Una parte de una primera banda de material puede ser desviada temporalmente al interior de la cavidad. La cavidad comprende una base y un par de paredes laterales. Según la invención, el elemento que tiene la cavidad en el mismo comprende una cinta móvil que tiene una superficie, y la cinta se mueve en una dirección de la máquina, formando la superficie de la cinta una base de la cavidad y comprendiendo además el elemento partes de borde lateral longitudinales que forman paredes laterales de la cavidad. La cavidad tiene forma de depresión continua orientada en la dirección de la máquina. El

65

aparato además comprende un dispositivo dispensador para aplicar un producto en la parte de la primera banda de material superpuesta con respecto a la cavidad, una segunda zona de entrada para recibir un suministro de una segunda banda de material y un dispositivo de sellado para sellar una primera y segunda bandas de material entre sí con un producto entre las mismas. El dispositivo dispensador está dispuesto en una zona de dispensación encima del elemento que tiene una cavidad en el mismo. La segunda zona de entrada está dispuesta corriente abajo con respecto al dispositivo dispensador, disponiéndose una segunda banda de material para quedar superpuesta con respecto a la primera banda de material con el producto sobre la misma. El dispositivo de sellado del aparato está dispuesto corriente abajo con respecto a la segunda zona de entrada.

También se describe un sistema de llenado con un sistema de control de llenado.

Breve descripción de los dibujos

La Fig. 1 es una vista frontal esquemática de un ejemplo comparativo de una bolsita.

La Fig. 2 es una vista en perspectiva esquemática de un proceso de conformación, llenado y sellado verticales.

La Fig. 3 es una vista en perspectiva esquemática de un ejemplo comparativo de un método y un aparato para conformar un envase.

La Fig. 4 es una vista seccional esquemática de una parte de un aparato que tiene dos carriles adyacentes para conformar envases, con una boquilla de llenado para cada carril.

La Fig. 5 es una vista seccional esquemática de una parte del aparato para desviar mecánicamente la banda inferior de material al interior de las cavidades.

La Fig. 6 es una vista superior esquemática de la parte del aparato mostrada en la Fig. 5.

La Fig. 7 es una vista seccional esquemática de una parte del aparato para desviar la banda inferior de material al interior de una cavidad, que no forma parte de la invención.

La Fig. 8 es una vista en perspectiva esquemática de una realización de una parte del aparato para desplazar la banda inferior de material al interior de una cavidad en la que el fondo de la cavidad está formado por una cinta móvil.

La Fig. 9 es una vista en perspectiva esquemática de la deformación de la banda inferior de material con dosis del producto depositadas sobre la misma.

La Fig. 10 es una vista en perspectiva esquemática de un ejemplo comparativo alternativo de una parte del aparato para desplazar la banda inferior de material al interior de una cavidad mostrada en la Fig. 8, en la que la cavidad está conformada como compartimentos separados.

La Fig. 11 es una sección esquemática de otro ejemplo comparativo de un aparato de conformación que comprende una placa inferior y una placa superior, incluyendo cada una cintas móviles, para usar en un aparato que tiene una anchura de dos carriles.

La Fig. 12 es una sección esquemática de una variante del aparato de conformación mostrado en la Fig. 11, en la que solamente se muestra la placa superior.

La Fig. 13 es una vista seccional de una boquilla para usar en el sistema de llenado.

La Fig. 14 es una vista en perspectiva esquemática del extremo de una boquilla que tiene un orificio circular y un mecanismo de cierre.

La Fig. 15 es una vista en perspectiva esquemática del extremo de una boquilla que tiene un orificio en forma de ranura y un mecanismo de cierre.

La Fig. 16 es una vista en perspectiva esquemática de un sistema de llenado para llenar recipientes.

La Fig. 16A es un diagrama esquemático de un sistema de control de llenado.

La Fig. 16B es un diagrama esquemático de un sistema de control de llenado alternativo.

La Fig. 17 es una sección transversal esquemática que muestra bandas de material superior e inferior no deformadas.

La Fig. 18 es una sección esquemática de un ejemplo comparativo en el que las bandas de material superior e inferior se deforman en la dirección transversal a la máquina.

La Fig. 19 es una vista lateral esquemática de un ejemplo comparativo de un método y un aparato HFFS en los que las secciones de conformación de las bandas superior e inferior se combinan con mecanismos de sellado.

5 La Fig. 20 es una vista lateral esquemática de un ejemplo comparativo de una parte del aparato que se utiliza para conformar juntas en una dirección transversal a la máquina.

La Fig. 21 es una vista lateral esquemática de otro ejemplo comparativo de una boquilla de llenado.

10 La Fig. 22 es una vista parcialmente en sección de la boquilla de llenado mostrada en la Fig. 21.

La Fig. 23 es una vista en perspectiva de un ejemplo comparativo de un componente de boquilla para la boquilla mostrada en las Figs. 21 y 22.

15 La Fig. 24 es una vista en perspectiva de un ejemplo comparativo de un tapón para la boquilla de llenado mostrada en las Figs. 21 y 22.

Descripción detallada de la invención

20 En la presente memoria se describe un método y un aparato para la conformación, el llenado y el sellado de envases de dosis unitaria para productos de consumo. También se describe un sistema de llenado con un sistema de control de llenado. Aunque el sistema de llenado se describe en combinación con un método para conformar, llenar y sellar envases de dosis unitaria, el sistema de llenado y el sistema de control de llenado pueden usarse en otros procesos de dispensación.

25 El envase de dosis unitaria puede tener cualquier configuración adecuada. El contenido del envase puede tener cualquier forma adecuada, incluidos, aunque no de forma limitativa, sólidos, líquidos, pastas y polvos. El término "fluido" puede utilizarse en la presente memoria para incluir tanto líquidos como pastas.

30 En ciertas realizaciones, los envases de dosis unitaria comprenden bolsitas llenas de productos que pueden incluir productos para el cuidado personal o productos para el cuidado del hogar que incluyen, aunque no de forma limitativa: champú, acondicionadores para el cabello, colorantes para el cabello (tintes y/o reveladores), detergentes para la colada, suavizantes de tejidos, detergentes para el lavado de vajilla y pasta dental. Las bolsitas pueden contener otros tipos de productos que incluyen, aunque no de forma limitativa, productos alimenticios tales como ketchup, mostaza, mayonesa y zumo de naranja. De forma típica, dichas bolsitas son relativamente delgadas y planas y, en algunos casos, están dotadas de propiedades de barrera contra el vapor de agua para evitar la pérdida de agua del producto contenido en el envase con el tiempo o la intrusión de agua en el producto desde el exterior del envase.

35 La Fig. 1 muestra un ejemplo no limitativo de una bolsita 10 en forma de bolsita de la técnica anterior. La bolsita 10 tiene una parte frontal 12, una parte posterior 14, una periferia 16, dos lados 18, una parte superior 20 y un fondo 22. La bolsita 10 además tiene una junta 24 alrededor de la periferia. La bolsita puede tener cualquier configuración adecuada que incluye, aunque no de forma limitativa, la forma rectangular mostrada. La bolsita puede tener cualesquiera dimensiones adecuadas. En una realización, la bolsita tiene unas dimensiones de 48 mm x 70 mm y tiene un área sellada que tiene una anchura de 5 mm alrededor de la totalidad de los cuatro lados. Las dimensiones del compartimento 26 dentro de la bolsita (anchura W y longitud L) son 38 mm x 60 mm.

40 El envase, tal como la bolsita 10, puede estar hecho de cualesquiera materiales adecuados. Los materiales adecuados del envase incluyen películas y materiales tejidos o no tejidos (en casos en los que la bolsita contiene un producto sólido), o laminados de cualquiera de los materiales anteriores. Si así se desea, el material del envase puede comprender una barrera contra líquido y/o vapor en forma de una capa o un recubrimiento. Los materiales del envase pueden comprender materiales no solubles en agua o, en algunos usos, materiales solubles en agua. La totalidad de las diversas partes de la bolsita (u otro tipo de envase) pueden estar hechas de los mismos materiales. En otras realizaciones, diferentes partes del envase pueden estar hechas de diferentes materiales. En una realización, la bolsita 10 está hecha de dos piezas de la misma película que forman la parte frontal 12 y la parte posterior 14 de la bolsita. La película puede ser cualquier tipo adecuado de película que incluye películas y laminados de una única capa.

45 El módulo elástico del material del envase para una bolsita puede oscilar de más de o igual a aproximadamente 1000 N/m (tal como con un material no tejido de polietileno de baja densidad) a aproximadamente 90.000 N/m con películas y laminados que comprenden películas. El módulo elástico del material del envase puede estar dentro de cualquier intervalo más estrecho comprendido en el intervalo mencionado anteriormente. Por ejemplo, en algunas realizaciones de películas y laminados que comprenden películas, el módulo elástico puede oscilar de aproximadamente 45.000 a aproximadamente 85.000 N/m.

50 En una realización, el material del envase es un laminado que comprende las siguientes tres capas: una película de tereftalato de polietileno (PET) de 9 micrómetros de espesor; una película de barrera contra el vapor de polipropileno orientado biaxialmente metalizado al vacío de 18 micrómetros de espesor (VM BOPP); y una película de polietileno

(PE) de 30-50 micrómetros de espesor. Las capas de PET y PE se adhieren a la película de VM BOPP mediante adhesivos. En esta película, la capa de PET comprenderá la superficie exterior de la bolsita, y la capa de polietileno comprenderá una capa de sellado en el interior de la bolsita. Las propiedades de barrera contra el vapor de agua de esta película son importantes para evitar la pérdida de agua del producto contenido dentro de la bolsita a lo largo del tiempo antes de que el consumidor lo utilice. La película tiene una velocidad de transmisión de vapor de agua objetivo inferior o igual a aproximadamente 0,4 gramos/m²/día. El módulo promedio en la dirección de la máquina de esta película de laminado es de aproximadamente 63.000 N/m, y el módulo promedio en la dirección transversal a la máquina es de aproximadamente 75.000 N/m.

La Fig. 2 muestra un proceso y un aparato 30 de conformación, llenado y sellado verticales (VFFS) para producir bolsitas. Tal como se muestra en la Fig. 2, dos bandas 32 y 34 de material para conformar las bolsitas se disponen en el aparato y son suministradas al proceso en una dirección vertical hacia abajo. Una boquilla 36 de llenado se introduce entre las bandas 32 y 34. La punta 38 de la boquilla 36 de llenado (cuya vista está obstruida por la segunda banda 34) está indicada mediante la punta de la flecha 38. Se conforman unas juntas verticales a lo largo de los lados de las bandas 32 y 34 mediante mecanismos 40 de sellado verticales. Un mecanismo 42 de sellado transversal está dispuesto debajo de la punta 38 de la boquilla 36 de llenado. El mecanismo 42 de sellado transversal conforma la junta dispuesta en la parte superior de una bolsita y en el fondo de la siguiente bolsita. Un mecanismo 44 de perforación o corte está dispuesto debajo del mecanismo 42 de sellado transversal y conforma unas perforaciones 46 a través de la junta conformada por el mecanismo 42 de sellado transversal. En la parte inferior de la Fig. 2 se muestra un envase o bolsita finalizado 10.

La versión simplificada del aparato 30 mostrado en la Fig. 2 tiene una anchura de solamente un único carril (anchura de un envase). Es conocido el uso de aparatos de este tipo con múltiples carriles verticales adyacentes. No obstante, incluso en estos aparatos de múltiples carriles, debido a la configuración del proceso de conformación, llenado y sellado verticales, cada carril solo tendrá una única boquilla de llenado. El flujo de producto, ya sea líquido o en polvo, debe interrumpirse limpiamente para no contaminar el sellado del envase. La capacidad que tiene un grupo de boquillas de llenado que se introducen entre las dos capas 32 y 34 de material de activarse y desactivarse limpiamente constituye una limitación de velocidad.

La Fig. 3 muestra una versión simplificada de un proceso y un aparato 50 de conformación, llenado y sellado de un único carril L1 según un ejemplo comparativo. El proceso puede describirse como un proceso de conformación, llenado y sellado horizontales (HFFS). En el ejemplo comparativo mostrado, el proceso y el aparato 50 se usan para conformar bolsitas que contienen productos líquidos. No obstante, el proceso no se limita a conformar bolsitas (o bolsitas que contienen productos líquidos). En esencia, en este proceso, una primera banda de material o banda inferior de material 52 (tal como una película) se suministra al aparato 50 y puede ser transportada a continuación en una orientación generalmente horizontal. La primera banda de material 52 es transportada sobre un primer elemento o elemento inferior que tiene al menos una cavidad 56 en el mismo a cuyo interior es desviada temporalmente una parte de la primera banda 52. Un producto 48 se deposita sobre la primera banda de material 52, por ejemplo, mediante unas boquillas 60. La primera banda de material se cubre a continuación con una segunda banda de material 62 o banda de material superior, y las dos bandas se sellan entre sí para conformar las bolsitas. Los componentes del aparato 50 y las variantes del mismos se describen a continuación.

La primera banda de material 52 es transportada mediante un transportador 54 (que, en este caso, es el primer elemento y puede denominarse "transportador inferior" o "transportador de llenado"). El transportador inferior 54 puede ser cualquier tipo adecuado de transportador, incluido, aunque no de forma limitativa, un transportador de vacío. El transportador inferior 54 tiene una superficie con perfil que forma al menos un compartimento o cavidad 56 en la superficie del transportador inferior 54 a cuyo interior son desviadas partes de la primera banda de material 52. En este ejemplo comparativo, el transportador inferior tiene una pluralidad de cavidades 56 conformadas en el mismo.

La primera banda de material 52 tiene una configuración original no desviada. La primera banda de material 52 se mantiene bajo tensión en el proceso de transportarla a través del aparato. La primera banda de material 52 puede ser transportada mediante el transportador inferior 54 en un movimiento continuo. En otras realizaciones, la primera banda de material 52 puede ser transportada en un movimiento intermitente. En varias realizaciones, la primera banda de material 52 puede moverse sustancialmente a la misma velocidad que el transportador inferior 54, a una velocidad inferior a la del transportador inferior o a una velocidad superior a la del transportador inferior 54.

La cavidad 56 puede tener cualquier configuración adecuada. El aparato mostrado en la Fig. 3, que no forma parte de la invención, conforma compartimentos separados para cada dosis de producto 48 que quedará contenida en el interior de las bolsitas. No obstante, debe entenderse que, en algunos casos, no es necesario conformar compartimentos separados para cada dosis de producto 48 que quedará contenida en el interior de las bolsitas. Por ejemplo, en otros ejemplos comparativos, la cavidad 56 puede tener forma de una depresión continua. La configuración de la cavidad 56 formada por el transportador inferior 54 determina la forma o configuración de la banda inferior de material 52. (Aunque la siguiente descripción puede describir la primera banda de material 52 como una película, se entiende que la primera banda de material 52 no se limita a una película). La banda inferior de material 52 puede ser conformada en la dirección transversal a la máquina (o "CD") y, opcionalmente, también en la dirección de la máquina (o "MD"). La configuración en la que es posible conformar la banda inferior de material 52 depende del módulo del material que comprende la banda inferior de material 52 y de las propiedades del producto 48 de llenado.

La Fig. 4 muestra una sección transversal simplificada de la conformación de la banda inferior de material 52 en un ejemplo comparativo en el que el proceso mostrado en la Fig. 3 se ha ampliado para proporcionar múltiples carriles L1 y L2 en la dirección transversal a la máquina. Esto permite producir filas adyacentes de bolsitas a partir de una única banda de película (es decir, una única banda inferior de material 52 y una única banda superior de material, tal como se describe más adelante). Los aparatos 50 descritos en la presente memoria pueden comprender cualquier número adecuado de carriles múltiples, de dos a doce, o más.

Tal como se muestra en la Fig. 4, una parte de la película 52 se introduce sustancialmente en una cavidad 56. Esta parte de la película 52 puede introducirse o conformarse sustancialmente en el interior de la cavidad 56 mediante cualquier mecanismo adecuado. Los mecanismos adecuados incluyen, aunque no de forma limitativa: (1) manipular mecánicamente (o conformar previamente) la película 52 antes de entrar en la cavidad para comprender una parte que se introduce más fácilmente en el interior de la cavidad 56; (2) desviar la parte de la película al interior de una cavidad 56 ejerciendo vacío y/o presión de aire sobre la película; o (3) ambos. En otros ejemplos comparativos adicionales, la película 52 puede ser conformada en el interior de la cavidad mediante la fuerza provocada al depositar el producto 48 sobre la película 52. Aunque no necesariamente, estos mecanismos pueden conformar la película 52 para adaptarse exactamente a la forma de la cavidad 56.

Si se utiliza una etapa de conformación previa mecánica, de forma típica, la misma estará dispuesta en el proceso antes (o corriente arriba) de la posición en la que la primera banda de material 52 contacta con el transportador 54 de conformación. Por ejemplo, si se usa un proceso de conformación previa de este tipo en el aparato 50 mostrado en la Fig. 3, el aparato de conformación previa mecánica estaría dispuesto en una posición P1 entre la posición en donde la primera banda de material 52 es suministrada al aparato y el extremo dispuesto corriente del transportador 54 de conformación.

Los mecanismos adecuados para manipular mecánicamente la película incluyen, aunque no de forma limitativa, guías, esquís, cúpulas o semicírculos. Las Figs. 5 y 6 muestran un ejemplo comparativo que comprende tres carriles adyacentes L1, L2 y L3, en los que la película 52 se conforma previamente y mecánicamente para facilitar la adaptación de la película 52 a la forma de las cavidades 56 mediante una combinación de componentes de conformación mecánica. En las Figs. 5 y 6, los componentes de conformación mecánica comprenden una placa 132 de conformación superior y una placa 134 de conformación inferior. La placa 134 de conformación inferior comprende unos canales 138 separados entre sí por unas guías 140 dispuestas entre los mismos y orientadas en la dirección de la máquina, separadas entre sí en la dirección transversal a la máquina y dispuestas debajo de la película 52. La placa 132 de conformación superior comprende elementos superiores 136 separados entre sí que están dispuestos encima de la película 52. En esta realización, los elementos superiores 136 comprenden elementos redondeados, tales como cúpulas o semicírculos. Los elementos superiores están alineados con respecto a los canales 138 en la placa 134 de conformación inferior. En otras realizaciones, las posiciones de los componentes de conformación mecánica pueden invertirse de manera que los canales 138 y las guías 140 estén dispuestos en la placa de conformación superior y las cúpulas 136 estén dispuestas en la placa de conformación inferior.

Tal como se muestra en la Fig. 6, en algunos ejemplos comparativos en los que se usan múltiples carriles CD de productos conformados, también puede resultar deseable que al menos uno de los elementos de al menos uno de los grupos inferior o superior de componentes de conformación mecánica esté dispuesto de modo que los elementos en los carriles o adyacentes a los mismos en la parte intermedia del transportador de conformación estén dispuestos más corriente arriba que los elementos en los carriles exteriores o adyacentes a los mismos. Por ejemplo, los elementos superiores, semicírculos 136, podrían estar dispuestos en una configuración de cola de milano vistos desde arriba. Esto puede permitir conformar la banda de forma más gradual. En otros ejemplos comparativos adicionales, puede resultar deseable que los componentes de conformación mecánica de uno de los grupos inferior o superior de componentes de conformación mecánica tengan un borde anterior que está dispuesto corriente arriba con respecto a los otros componentes de conformación mecánica en el grupo opuesto.

Estos mecanismos de conformación mecánica pueden utilizarse únicamente o en combinación con mecanismos de vacío. Por ejemplo, en algunos ejemplos comparativos, el mecanismo de conformación mecánica puede conformar previamente la película 52 para su conformación mediante su introducción sustancial en la cavidad 56, y es posible usar vacío para una mejor introducción de la parte de la película 52 en el interior de la cavidad 56. En otras realizaciones, el mecanismo puede conformar previamente la película 52 para su conformación mediante su introducción precisa en la cavidad 56, usándose el vacío simplemente para retener la parte de la película 52 en la cavidad 56 durante el llenado y el sellado. En otras realizaciones adicionales, estos mecanismos de conformación mecánica podrían omitirse en su totalidad, y la parte de la película 52 podría desplazarse al interior de la cavidad 56 usando únicamente vacío.

La profundidad de conformación de la película 52 depende del volumen de llenado y de las propiedades de material deseadas del producto de llenado. La banda inferior de material 52 puede ser desviada, conformada o desplazada al interior de la cavidad 56 a temperatura ambiente. En la presente memoria, el término temperatura ambiente se refiere a temperaturas inferiores a aproximadamente 38 °C (100 °F). De forma típica, el proceso de conformación puede llevarse a cabo a temperaturas de aproximadamente 4 °C (40 °F) a aproximadamente 35 °C (95 °F), o de aproximadamente 15 °C (60 °F) a aproximadamente 27 °C (80 °F). No obstante, dependiendo de la película, también es posible conformar o desplazar la banda inferior de material 52 al interior de la cavidad a una temperatura elevada. La temperatura de la película

puede aumentar de cualquier manera adecuada, por ejemplo, calentando la banda inferior de material 52 o calentando la cavidad 56. En estas u otras realizaciones, también es posible aplicar calor indirectamente en la banda inferior de material, 52 tal como mediante el calor emitido desde las barras de sellado calientes descritas en la presente memoria.

5 Existen varios tipos diferentes de mecanismos que es posible usar para conformar las cavidades 56. Estos mecanismos pueden utilizarse para diversos objetivos, incluidos: deformar la banda inferior de material 52 en el interior de las cavidades 56; retener una banda conformada previamente de material en las cavidades; o ambas cosas. La Fig. 7 muestra una ejecución sencilla de la etapa de deformación de la banda inferior de material 52 que no forma parte de la invención. (o retención de una banda inferior conformada previamente de material en las cavidades). En este ejemplo comparativo, la banda inferior de material 52 desliza sobre un componente fijo que tiene una forma perfilada, tal como una placa con una superficie perfilada que tiene una cavidad 56 en la misma. En este caso, la cavidad 56 tiene forma de depresión continua orientada en la dirección de la máquina. La cavidad 56 está definida por unas paredes laterales 66 y un fondo 68. Tal como se muestra en la Fig. 7, la placa que forma la cavidad 56 tiene una pluralidad de canales 70 de vacío en la misma que están conectados a un colector 72 de vacío. Los canales 70 de vacío pueden estar dispuestos a lo largo de cualquier parte adecuada de la cavidad 56, incluidos, aunque no de forma limitativa, los lados 66 y el fondo 68 de la cavidad 56. En la realización mostrada, un primer grupo de canales 74 de vacío está dispuesto en la posición en la que coinciden los lados 66 y el fondo 68 de la cavidad. Un segundo grupo de canales 76 de vacío puede estar dispuesto lateralmente fuera de la cavidad 56 y puede usarse para mantener en posición inferior las partes 52A de borde de la banda inferior de material 52.

20 Tal como se muestra en la Fig. 8, según la invención, el aparato comprende una cinta 80 transportadora móvil (o simplemente "cinta móvil") que forma el fondo 68 de la cavidad 56. La cinta móvil 80 puede tener forma de bucle cerrado o sin fin. La cinta 80 puede formar parte de un sistema transportador que comprende al menos dos rodillos 78 alrededor de los cuales se desplaza la cinta 80. Los rodillos 78 pueden tener una pluralidad de aristas y ranuras que se extienden en la dirección del eje de giro A de los rodillos. La cinta 80 puede tener una pluralidad de aristas y ranuras orientadas en la dirección transversal a la máquina en su parte inferior que se unen a las aristas y ranuras de los rodillos 78 para accionar la cinta 80. En esta realización, la superficie inferior 68 de la cavidad 56 está formada por la superficie superior de la cinta móvil 80 y las paredes laterales 66 están formadas por unas guías 82 laterales fijas. Las guías 82 laterales fijas forman un ligero intersticio 84 con la cinta móvil 80 para acomodar el movimiento de la cinta 80. En esta realización, resulta más deseable que la banda inferior de material 52 se mueva con la cinta móvil 80, en lugar de deslizar a lo largo de la misma, tal como sucede en el caso del componente mostrado en la Fig. 7.

Según la invención, tal como se muestra en la Fig. 8, el aparato tiene un primer grupo de canales 74 de vacío y un segundo grupo de canales 76 de vacío. Según la invención, las aberturas del primer grupo de canales 74 de vacío están dispuestas en la posición en el intersticio 84 entre las guías laterales 82 y la cinta móvil 80. Esto desvía (o retiene) la banda inferior de material 52 en la configuración de la cavidad 56. El segundo grupo de canales 76 de vacío está conformado en las guías laterales 82, tal como puede observarse, para mantener en posición inferior los bordes de la banda inferior de material 52. El colector 72 de vacío puede estar dispuesto dentro del transportador 80.

40 La Fig. 9 muestra que la banda inferior de material 52 puede ser conformada en el interior de una depresión, tal como mediante el aparato de conformación mostrado en la Fig. 7 o en la Fig. 8. La conformación de la banda inferior de material 52 en una única depresión resulta adecuada cuando el producto comprende líquidos de viscosidad media (tal como champú) o de alta viscosidad, tal como acondicionador del cabello. Tal como se muestra en la Fig. 9, el líquido 48 puede depositarse en cantidades separadas que permanecerán separadas en la banda inferior de material 52 durante periodos de tiempo prolongados.

50 Tal como se muestra en el ejemplo comparativo de la Fig. 10, que no forma parte de la invención, en el caso de líquidos menos viscosos, tales como detergentes líquidos para el cuidado del hogar, es posible añadir guías 86 en la dirección transversal a la máquina (o "elementos transversales" o "guías transversales") en la cinta móvil 80 para definir compartimentos separados 56. Las guías transversales 86 pueden tener una altura inferior con respecto a las guías laterales 82 para minimizar la deformación de la banda inferior de material 52. Los componentes de la cinta 54 transportadora móvil de la Fig. 10 pueden tener cualesquiera dimensiones adecuadas.

55 La Fig. 11 muestra otro ejemplo comparativo de un aparato de conformación. El aparato de conformación de la Fig. 11 comprende una combinación de placas fijas y cintas móviles. El aparato de conformación comprende una placa inferior 88 y una placa superior 90 para usar en un aparato HFFS 50 que tiene una anchura de dos carriles. La placa 88 de conformación inferior se usa para desviar la banda inferior 52 (o retener una banda inferior conformada previamente en un estado desviado). La placa 90 de conformación superior se usa para desviar la banda superior 62 (o retener una banda superior conformada previamente en un estado desviado). Aunque la placa 90 de conformación superior se muestra dispuesta directamente sobre la placa 88 de conformación inferior, se entenderá que la placa 90 de conformación superior está dispuesta de forma típica corriente abajo con respecto a la placa 88 de conformación inferior después de la zona 58 de dispensación. La placa 90 de conformación superior se describirá de forma más detallada después de la descripción de la etapa de dispensación.

65 La placa 88 de conformación inferior tiene un contorno tal que proporciona cavidades 56 en la misma. Tal como se muestra en la Fig. 11, la placa inferior 88 comprende unas superficies elevadas 98 entre las cavidades 56, así como

lateralmente fuera de las mismas. En una realización no limitativa, las cavidades 56 tienen una anchura de 30 mm y las superficies elevadas 98 tienen una anchura de 14 mm. Las superficies elevadas 98 tienen unos bordes 100 laterales longitudinales que están redondeados para evitar la rotura de la banda inferior de material 52. La placa 88 de conformación inferior tiene canales de vacío separados entre sí. Un primer grupo de canales 74 de vacío está dispuesto en la base de las cavidades 56, de forma adyacente a cada uno de los lados de las cavidades. Un segundo grupo de canales 76 de vacío también está dispuesto en las superficies elevadas 98 que están dispuestas lateralmente fuera de las cavidades 56. Los canales 74 y 76 de vacío están separados entre sí en la dirección de la máquina (tal como, aproximadamente 10 mm). Una cinta móvil 80 similar a la mostrada en la Fig. 8 o en la Fig. 10 está dispuesta dentro de cada una de las cavidades 56, o en un entrante 56A adyacente a cada una de las cavidades 56 o dentro de la misma. En la Fig. 11, los entrantes 56A están conformados en las superficies inferiores de las cavidades 56. Al menos una parte del fondo de las cavidades 56 de conformación puede estar formada por la superficie superior 81 de las cintas 80. Se usa vacío para conformar la banda (o retener una banda inferior conformada previamente en un estado desviado), y las cintas 80 se usan para transportar la banda 52 a través de las placas de conformación rígidas no móviles.

Una diferencia entre las cintas mostradas en la Fig. 11 y las mostradas en las figuras anteriores consiste en que, en la Fig. 11, es posible la presencia de canales 77 de vacío que conducen a las superficies superiores 81 de las cintas 80. Las cintas 80 pueden tener orificios 79 de vacío para mantener la banda 52 en contacto con las superficies superiores 81 de las cintas 80. En el ejemplo comparativo mostrado en la Fig. 11, los orificios 79 de vacío están dispuestos a lo largo de cada parte lateral longitudinal de las cintas 80, aunque, en otras realizaciones, los orificios de vacío pueden estar dispuestos en cualquier posición en las cintas, por ejemplo, a lo largo de los lados de la cinta, tal como se muestra en la Fig. 8. En otras versiones adicionales de este ejemplo comparativo, la cinta 80 puede tener una tracción adecuada para accionar la película 52 sin aplicar vacío en la cinta 80 si la superficie superior 81 de la cinta 80 se eleva por encima (p. ej., 0,125 mm por encima) de la base de la cavidad de conformación.

En ejemplos comparativos en los que las películas se conforman previamente o conforman principalmente mediante un aparato mecánico para desviarlas, la banda inferior de material 52 puede quedar retenida de forma adecuada en las cavidades 56 mediante un vacío de aproximadamente 7,5 kPa (76,2 cm (30 pulgadas)) de agua. En otros ejemplos comparativos, las películas se conforman principalmente mediante vacío. En los últimos ejemplos comparativos, si el aparato tiene una anchura de doce carriles, las partes de la banda inferior de material en los seis carriles centrales pueden ser conformadas mediante un vacío de aproximadamente 6 kPa a 9 kPa (aproximadamente 65 cm a 90 cm (25 – 35 pulgadas)). Las partes de la banda inferior de material 52 en los tres carriles exteriores en cada lado de los carriles centrales pueden ser conformadas mediante un vacío entre aproximadamente 4 y 6 kPa (aproximadamente 38 y 65 cm (aproximadamente 15 y 25 pulgadas)).

Al menos una parte de la banda inferior de material 52 que es desviada o conformada en el interior de la cavidad 56 experimentará deformación elástica. La cantidad de deformación elástica es de forma deseable inferior o igual a la tensión máxima de cualquier barrera contra el vapor asociada a la primera banda de material 52. La cantidad de deformación elástica puede ser, por ejemplo, inferior o igual a aproximadamente 4 %, 5 % o 6 %.

En al menos algunas realizaciones, resulta deseable que la banda de película 52 esté prácticamente exenta de deformación plástica, de manera que la película 52 tienda a volver hacia su configuración original una vez los mecanismos han acabado de actuar sobre la película 52. En la presente memoria, la frase “prácticamente exento de deformación plástica”, se refiere a una deformación plástica inferior o igual a aproximadamente 1 %. En algunos casos, puede resultar deseable una deformación plástica inferior o igual a aproximadamente 0,5 % o inferior o igual a aproximadamente 0,2 %. La banda inferior de material 52 puede estar totalmente exenta de deformación plástica. En realizaciones en las que la película 52 está prácticamente exenta de deformación plástica, la parte conformada de la película 52 estará exenta de forma típica de líneas de pliegue, arrugas, regiones estiradas permanentemente o regiones de espesor reducido visibles macroscópicamente. Por supuesto, en otras realizaciones, es posible que la película contenga algún grado de deformación plástica. No obstante, si la primera banda de material 52 contiene una barrera de vapor que podría quedar alterada de forma no deseada por dicha deformación plástica, entonces sería necesario evitar dicha deformación plástica. Tal como se describe de forma más detallada más adelante, además de conservar las propiedades de barrera contra el vapor de la película 52, asegurar que la película está prácticamente exenta de deformación plástica minimizará cualquier estiramiento de la película, lo que puede hacer que la anchura de la película aumente excesivamente. Si la anchura de la película aumenta excesivamente, los bordes de la banda inferior de material 52 pueden extenderse más allá de los bordes de la banda superior de material 62 (o *viceversa*). Esto puede requerir recortar los bordes de una de las películas para que coincidan.

Cuando la banda inferior de material 52 es desviada al interior de las cavidades 56, los bordes laterales 52A de la banda inferior de material 52 se desplazan hacia dentro, de modo que la película 52 se estrecha debido a la desviación. En el caso del transportador 54 mostrado en la Fig. 10 (por ejemplo), es posible que se produzca una reducción de anchura de la película de aproximadamente 2 mm. La reducción total de la anchura de la banda inferior de material 52 será más grande si hay dos o más carriles adyacentes de compartimentos 56 para conformar las bolsitas a partir de una única banda de película. Por ejemplo, en el caso de una banda inferior de material 52 que tiene una anchura inicial de 96 mm, en una realización de dos carriles, la película 52 puede tener una reducción de anchura de aproximadamente 4 mm, de manera que la anchura de la película desviada es de aproximadamente 92 mm. En el caso de un ejemplo de una realización de doce carriles, la banda inferior de material 52 puede tener una anchura inicial de 585 mm o superior.

Es posible usar varios métodos y mecanismos diferentes para que la banda inferior de material 52 pueda ser desviada y experimente una reducción de anchura mientras las partes 52A de borde de la banda inferior de material 52 se mantiene en una posición inferior mediante el vacío. En una realización, es posible aplicar el vacío inicialmente de manera sucesiva en la parte central (a través de la anchura) de la película 52 y posteriormente en las partes exteriores, a lo largo de los bordes de la banda de material. En una realización de este tipo, o en otras realizaciones, es posible aplicar un vacío en la parte central de la película 52 más alto que en las partes exteriores a lo largo de los bordes de la película. En otras realizaciones adicionales, la banda inferior de material 52 puede ser conformada o previamente conformada mecánicamente, tal como se ha descrito anteriormente, antes de que la película entre en las cavidades 56, de manera que sus bordes son desplazados hacia dentro en la medida deseada antes de aplicar el vacío.

Tal como se muestra en las Figs. 3 y 4, el producto 48 puede depositarse en la banda inferior de material 52 con cualquier dispositivo o aparato dispensador adecuado, incluidos, aunque no de forma limitativa, boquillas 60, bombas de desplazamiento positivo y dispositivos para dispensar sólidos o polvos, dependiendo del producto a dispensar. Aunque la siguiente descripción describe boquillas, es posible usar otros dispositivos dispensadores en su lugar. Las boquillas 60 se disponen sobre la banda de película 52 inferior de una zona 58 de dispensación. Las boquillas 60 permiten dispensar un producto, tal como un producto 48 líquido (o en pasta), sobre la banda inferior de película 52 y, de forma específica, en el interior de las partes desviadas en la banda inferior de película 52 que se corresponden con las cavidades 56. La boquilla 60, y su orificio, pueden ser de cualquier tipo y configuración adecuados. La Fig. 13 muestra una configuración de boquilla adecuada. La boquilla 60 comprende un cuerpo 150 de boquilla, una cámara 152 que tiene un émbolo 154 en su interior, un orificio 156 de boquilla y un mecanismo de cierre o válvula de asiento 158. El cuerpo 150 de la boquilla tiene varias aberturas, que incluyen: una entrada 160 para el producto líquido 48; una entrada 162 para que el aire abra la cámara 152 de émbolo y una entrada 164 para que el aire cierre la cámara 152 de émbolo. La boquilla 60 puede tener un orificio circular, tal como se muestra en la Fig. 14. Una boquilla adecuada es una boquilla de cierre positivo con orificio circular Hibar HPS de 3,5 cm (1,375 pulgadas), número de componente 147742, que tiene un diámetro interior de 6,4 mm (¼ de pulgada), comercializada por Hibar Systems Limited, de Boone, Carolina del Norte, EE. UU.

La Fig. 15 muestra que, en otro ejemplo comparativo, la boquilla puede tener un orificio en forma de ranura. Esto puede usarse para depositar una dosis de líquido con un perfil (o altura) en la banda de material 52 más bajo que en el caso de las boquillas que tienen un orificio redondo, que depositan gotas de líquido altas. En algunas realizaciones en las que se usa una boquilla 60 en forma de ranura, la boquilla depositará una franja de líquido relativamente plana sobre la banda inferior de material 52. La franja de líquido puede tener cualquier configuración adecuada vista en planta, incluida, aunque no de forma limitativa, una configuración generalmente rectangular. La boquilla 60 en forma de ranura está dispuesta sobre la banda inferior de material 52 con su dimensión más larga orientada en la dirección transversal a la máquina y con su dimensión más corta orientada en la dirección de la máquina. El orificio puede tener cualesquiera dimensiones adecuadas. En una realización, la ranura puede tener una longitud de 25 mm y una anchura de 1,1 mm. Tal como se muestra en la Fig. 15, la boquilla 60 puede comprender un mecanismo 158 de cierre que tiene la misma forma que la forma de la ranura 156 para interrumpir el flujo de la boquilla.

En otros ejemplos comparativos, la boquilla puede tener múltiples orificios. Es decir, la boquilla puede ser una boquilla de múltiples orificios o "multi-orificio". Ejemplos de boquillas multi-orificio se describen en la solicitud de patente provisional US-61/713.696, presentada el 15 de octubre de 2012. En las Figs. 21 y 22 se muestra una boquilla multi-orificio de este tipo. La Fig. 21 muestra que la unidad 200 de boquilla multi-orificio puede comprender de forma general un cilindro neumático 222, un cuerpo 224 de conexión opcional y un cuerpo 226 de boquilla. El cilindro neumático 222 desplaza el tapón 228 en el interior del cuerpo 226 de boquilla para abrir y cerrar la boquilla. El cuerpo 224 de conexión opcional conecta el cilindro neumático 222 al cuerpo 226 de boquilla. La Fig. 22 muestra que el cilindro neumático 222 puede comprender una carcasa 230 que tiene un espacio 232 hueco interior. El cilindro neumático 222 además comprende un vástago 234, un émbolo 236 y un muelle 238. En su orientación habitual, en funcionamiento, el cilindro neumático 222 desplazará el vástago 234 hacia arriba para abrir la boquilla y hacia abajo para cerrar la boquilla. El muelle 238 mantiene el tapón 228 contra las aberturas en el cuerpo 226 de boquilla y evita que el líquido salga de la boquilla si la presión del aire para la máquina de llenado se interrumpe (en caso de emergencia, mantenimiento, fallo de los conductos de aire, etc.). El cilindro neumático 222 puede comprender cualquier cilindro neumático comercializado adecuado. El cuerpo 224 de conexión opcional puede comprender un elemento con cualquier configuración adecuada para conectar el cilindro neumático 222 al cuerpo 226 de boquilla.

La unidad 200 de boquilla multi-orificio puede comprender un componente 252 de boquilla. El componente 252 de boquilla comprende la parte del cuerpo 226 de boquilla que tiene pasos en la misma; o una pieza de boquilla separada que tiene pasos conformados en la misma. En la Fig. 23 se muestra una realización de un componente 252 de boquilla en forma de pieza de boquilla separada. El componente 252 de boquilla tiene una periferia 254, un lado 256 de entrada que tiene una superficie y un lado 258 de salida que tiene una superficie. El componente 252 de boquilla tiene una pluralidad de pasos separados 250 que se extienden a través del componente de boquilla desde una ubicación adyacente a su lado 256 de entrada hasta su lado 258 de salida, de manera que los pasos 250 forman una pluralidad de aberturas 250A en la superficie de la cara 258 de salida del componente 252 de boquilla. En un ejemplo comparativo, la superficie de la cara 258 de salida del componente 252 de boquilla tiene una pluralidad de ranuras 262 en el mismo que están dispuestas para extenderse entre las aberturas 250A en la superficie del lado 258 de salida del

componente de boquilla. La boquilla puede también comprender un tapón 228 que puede tener cualquier configuración adecuada y que puede estar hecho de cualquier material o materiales adecuados. En la realización mostrada en las Figs. 21 y 24, el tapón 228 está configurado para tener un extremo distal sustancialmente plano que es suficientemente grande para cubrir simultáneamente la totalidad de la abertura o aberturas 250A formadas por los pasos en el lado de entrada del cuerpo de boquilla. El tapón puede estar hecho de cualquier material adecuado, tal como acero inoxidable.

Aunque el extremo de descarga de la unidad de boquilla “multi-orificio” y el componente de boquilla se muestran con una sección transversal circular en los dibujos, el extremo de descarga de la unidad de boquilla y el componente de boquilla pueden tener cualquier configuración o configuraciones adecuadas. Por ejemplo, cuando la boquilla multi-orificio se usa en un proceso de conformación, llenado y sellado verticales, puede resultar deseable que el extremo de descarga de la boquilla multi-orificio tenga una forma aplanada, tal como una forma de diamante aplanada, a efectos de estar mejor configurado para encajar en el espacio entre las dos bandas de material usadas para conformar los envases.

El número adecuado de boquillas 60 puede ser cualquiera, de una única boquilla a múltiples boquillas. De forma típica, resulta deseable tener dos o más boquillas 60 dispuestas en la dirección de la máquina (MD) en cada carril de bolsitas, tal como se muestra en la Fig. 3, para llenar envases múltiples en un único carril al mismo tiempo. Esto permite aumentar en gran medida la velocidad de llenado con respecto a un aparato VFFS como el mostrado en la Fig. 2. Tal como se muestra en la Fig. 4, también es posible usar múltiples boquillas en la dirección transversal a la máquina (CD) en un aparato que comprende múltiples carriles CD para conformar envases. Las boquillas múltiples 60 pueden estar sustancialmente alineadas, tal como en filas, tanto en MD como en CD.

Las boquillas 60 pueden ser fijas o móviles. En algún ejemplo comparativo, las boquillas 60 pueden moverse con respecto al receptáculo. El “receptáculo” comprende el artículo sobre o en cuyo interior se dispensará el fluido. En la presente memoria, el término “en el interior”, cuando hace referencia a la dispensación, incluye la dispensación sobre receptáculos y en su interior, cualquiera que resulte adecuada para dispensar de manera conveniente el fluido. El receptáculo puede comprender cualquier tipo de artículo, incluidos, aunque no de forma limitativa, cavidades en la banda inferior de material 52, o cualquier tipo de recipiente que se llena con un fluido, incluidos botellas y otros tipos de recipientes que contienen más de una única dosis de producto. Aunque el movimiento de las boquillas 60 se describirá en la presente memoria haciendo referencia a la dispensación de fluido en el interior de las cavidades en la banda inferior de material 52, las características de las boquillas y el sistema de llenado son aplicables en cualquier otro tipo de receptáculo.

Las boquillas 60 pueden ser móviles de manera recíproca, por ejemplo, de manera que se mueven en la misma dirección MD con las cavidades 56, retornando posteriormente a su posición de inicio para el siguiente ciclo de dispensación. En realizaciones en las que las boquillas 60 son móviles, las boquillas pueden estar totalmente sincronizadas para moverse a la misma velocidad que la banda inferior de material 52, aunque no necesariamente. Por ejemplo, las boquillas 60 pueden moverse a la misma velocidad que la banda inferior de material 52, o pueden moverse más lentamente que la banda inferior de material 52. Las boquillas 60 pueden moverse a una velocidad constante o a una velocidad variable durante la dosificación. Si la velocidad de las boquillas es variable, el movimiento de las boquillas puede acelerarse o desacelerarse durante la dosificación. Por ejemplo, puede resultar deseable que el movimiento de las boquillas se desacelere para que la dosis de producto tenga una altura (o perfil) lo más bajo y uniforme posible. Esto ayudará a evitar que el producto sea dispensado o fluya al interior de las partes de las bandas que se sellarán entre sí. Si las boquillas 60 son móviles, las boquillas 60 pueden dispensar el producto 48 en cualquiera de los instantes siguientes: cuando las boquillas 60 están fijas; cuando las boquillas 60 se mueven en la misma dirección y a la misma velocidad que la banda inferior de material 52; cuando las boquillas 60 se mueven en la misma dirección, aunque a una velocidad diferente, que la banda inferior de material 52; o cuando las boquillas 60 se mueven en dirección opuesta a la banda inferior de material 52. Utilizando el sistema de control de movimiento y llenado descrito en la presente memoria, las boquillas 60 pueden moverse según un perfil de movimiento personalizado durante la secuencia de llenado para controlar la forma del depósito en el receptáculo.

El mecanismo de boquilla móvil y el sistema de llenado descritos en la presente memoria se pueden usar en el método descrito en la presente memoria, así como en otros procesos de dispensación. Estos otros procesos de dispensación incluyen, aunque no de forma limitativa: procesos de conformación, llenado y sellado verticales (VFFS); y procesos de llenado para cualquier tipo de recipiente que se llena con un fluido, incluidos los usados para llenar botellas y otros tipos de recipientes que contienen más de una única dosis de producto. Por lo tanto, el sistema de llenado descrito en la presente memoria no se limita a llenar los envases de dosis unitaria de los tipos descritos en la presente memoria. Tal como se muestra en la Fig. 2, si el mecanismo de boquilla móvil se usa en un proceso de conformación, llenado y sellado verticales (VFFS), las boquillas se moverían verticalmente hacia arriba y hacia abajo en la dirección de la flecha.

Es deseable que cada dosis de líquido sea dispensada limpiamente sobre el receptáculo o en el interior del mismo, tal como en la banda inferior de material 52, y detener inmediata y sustancialmente el flujo de líquido entre las dosis. Si la boquilla dispensadora 60 gotea o produce cordones de producto entre dosis, el área de sellado entre las dosis puede contaminarse, provocando potencialmente un fallo del sellado y la creación de una bolsita con fugas. El control de la dosificación se obtiene utilizando un sistema de llenado o un sistema de control de llenado. El sistema de llenado (o dosificación) con un sistema de control de llenado (conjuntamente con/sin el mecanismo de boquilla móvil) descrito en la presente memoria también se puede utilizar en otros procesos de dispensación.

La Fig. 16 es una ilustración esquemática de un ejemplo comparativo de un sistema de llenado. Tal como se muestra en la Fig. 16, el sistema de llenado comprende un suministro 168 de almacenamiento para líquidos 48 a depositar sobre el receptáculo o en el interior del mismo, tal como la banda inferior de material 52. El suministro de almacenamiento de líquido 168 está conectado mediante unos conductos a un tanque 170 de líquido 48. El tanque 170 puede estar presurizado o, en el caso de productos de baja viscosidad, no es necesario que esté presurizado, y puede depender del nivel de líquido para el control de la presión. En el ejemplo comparativo mostrado en los dibujos, el mismo está presurizado. Una línea 172 de aire a presión regulada conecta el tanque 170 a un suministro de aire 171 principal, y también tiene la capacidad de purgar el exceso de presión en el tanque basándose en un control 179 de presión de tapa de aire. Una línea 174 para transportar el líquido 48 a la boquilla 60 conecta el tanque 170 a la boquilla 60. El tanque 170 de suministro de líquido está equipado con un nivel 175 y con instrumentación 176 de presión para permitir obtener un control y una monitorización rápidos y precisos de la presión. Una combinación del control 178 del nivel del líquido utilizando el detector 175 de nivel del tanque y el control del flujo de entrada mediante diversos medios (tales como bombas 177, válvulas o un elemento accionado por aire), además del control 179 de presión de tapa de aire del tanque, permite la modulación de la presión neta de la boquilla. El control 178 del nivel del tanque y el control de presión de tapa de aire del tanque pueden ser controladores independientes o formar parte del PLC 183 como un sistema de control de proceso integrado general. Si se usan múltiples boquillas, las boquillas pueden estar conectadas a un colector 180 y a conductos 184 de boquilla individuales, que pueden tener una configuración idéntica para todas las boquillas. Si así se desea, es posible incorporar un detector 188 de presión adicional junto al colector 180 para proporcionar un punto de control de presión total adicional (presión del líquido más presión de tapa de aire), que se puede usar para proporcionar un ajuste de presión prioritario del control 179 de presión de tapa de aire o el control 178 de nivel de líquido a efectos de mantener una presión total constante.

La boquilla 60 puede tener un sistema accionador 181 conectado a la misma para proporcionar un control positivo de activación/desactivación y de respuesta rápida del líquido. El sistema accionador 181 puede comprender cualquier dispositivo adecuado, incluidas, aunque no de forma limitativa, una bomba de desplazamiento positivo, una o más válvulas, tales como válvulas solenoides 186 accionadas por aire (neumáticas), o válvulas solenoides accionadas eléctricamente. El sistema accionador 181 de la boquilla puede estar conectado a un dispositivo de medición de flujo (o dispositivo de retroalimentación de flujo), tal como un fluxímetro 182. El dispositivo de retroalimentación de flujo puede ser un medidor de flujo de masa o un medidor de flujo volumétrico para proporcionar una captación precisa y rápida de cada masa o volumen de fluido de muestra, respectivamente. Un controlador 183 lógico programable (PLC) y unos dispositivos de entrada 185 y salida 187 de alta velocidad asociados (tales como unas tarjetas de entrada y salida de las Figs. 16A y 16B) pueden estar comunicados con la bomba, la válvula o válvulas y el fluxímetro, y pueden usarse para permitir llevar a cabo sumas totales oportunas de masa o volumen y para el control de la boquilla para cada masa o volumen de llenado, así como para el control del nivel y la presión de tapa de aire del tanque mencionado anteriormente.

El dispositivo 185 de entrada puede ser cualquier dispositivo capaz de obtener datos del fluxímetro 182. El dispositivo 185 de entrada debería ser del tipo capaz de obtener más rápidamente datos de ese tipo específico de fluxímetro 182. Por lo tanto, es posible seleccionar el dispositivo 185 de entrada del grupo que incluye, aunque no de forma limitativa: una tarjeta de red, una conexión Ethernet, una tarjeta contadora digital y una tarjeta analógica. La cantidad real de flujo puede calcularse en el PLC o en el dispositivo 185 de entrada, o puede calcularse en el propio fluxímetro 182, dependiendo del tipo de fluxímetro, cómo se recibe la entrada y cualquier procesamiento previo necesario. Por lo tanto, el PLC recibe una cantidad de retroalimentación de flujo a comparar con el punto de referencia deseado para generar un error, y luego lo utiliza para calcular la acción de corrección, tal como un nuevo tiempo de accionamiento de control. El dispositivo 187 de salida de alta velocidad se describe de forma más detallada más adelante.

Un algoritmo está asociado al PLC (por ejemplo, mediante su programación en el PLC). El algoritmo recibe la retroalimentación de cantidad de llenado medida como entrada y realiza ajustes de corrección. Los datos del PLC se pueden utilizar para calcular ajustes en el tiempo de llenado, y la sincronización de precisión de la orden de salida al solenoide para el control mediante válvulas o un ajuste de control del perfil de flujo total y de caudal de una bomba de desplazamiento positivo para cada ciclo de llenado. Si los componentes de alto rendimiento adecuados están conectados a la estructura y algoritmos del sistema de control adecuados, es posible conseguir un sistema de llenado que permite proporcionar llenados rápidos y de alta precisión con un perfil de depósito controlado (si así se desea). Si así se desea, un sistema de llenado de este tipo se puede utilizar para dispensar de manera rápida y precisa dosis relativamente pequeñas de productos (por ejemplo, inferiores o iguales a aproximadamente 5 gramos de producto). En algunos casos, las dosis de producto pueden ser dispensadas en menos de aproximadamente 100 milisegundos o en una cantidad de tiempo equivalente. En algunos casos, el tiempo de ciclo en el que las dosis pueden ser dispensadas o medidas, en el que se calcula una corrección de control y en el que cualquier carro de boquilla recíproco vuelve a su posición para estar preparado para la siguiente dispensación puede llevarse a cabo en menos de aproximadamente 300 milisegundos o en una cantidad de tiempo equivalente, de forma alternativa, en menos de aproximadamente 200 milisegundos o en una cantidad de tiempo equivalente; o en un intervalo de aproximadamente 50 o aproximadamente 100 milisegundos a aproximadamente 300 milisegundos, de forma alternativa, de aproximadamente 50 milisegundos a aproximadamente 200 milisegundos. La dispensación también puede estar asociada al control de movimiento de precisión de la boquilla con respecto al receptáculo para proporcionar un perfil de depósito controlado.

La consecución de un llenado preciso y de alta velocidad que puede coordinarse con el movimiento de la boquilla/receptáculo requiere un sistema de control, accionadores, detectores y un diseño de algoritmo y arquitectura del sistema de control para sincronizar de forma precisa estas capacidades. También requiere un sistema de recirculación de fluido bien diseñado para el tanque 170 de suministro de fluido principal que minimice las alteraciones de la presión, además de un sistema de control de presión bien diseñado que pueda evitar alteraciones de presión en el sistema. Esto se consigue mediante la selección de los componentes del sistema de control adecuados y mediante su combinación posterior de manera que sea posible obtener el control más óptimo de los sistemas de interacción. En el caso del llenado de alta velocidad, es deseable que todos los componentes necesarios para el control de la boquilla, así como el sistema de medición de retroalimentación de masa de flujo, cumplan ciertos requisitos de rendimiento dinámico.

Un ejemplo comparativo de un sistema de control de llenado de este tipo se muestra en la Fig. 16A. Los componentes de accionamiento de la boquilla pueden seleccionarse de modo que el tiempo desde el inicio dentro del PLC 183 hasta que la propia boquilla 60 está totalmente abierta no es superior a 30 milisegundos. Esto se ejecuta usando un dispositivo de salida, tal como un dispositivo 187 de salida programado (por ejemplo, una tarjeta de salida digital programada de forma planificada), que controla eléctricamente una válvula, tal como una válvula neumática 186, que está dispuesta muy cerca de la boquilla 60. La tarjeta 187 de salida digital programada tiene su propio procesador. Esto proporciona la ventaja de poder funcionar sin retrasos a la espera de una señal del PLC y poder interpolar eventos de activación/desactivación necesarios entre actualizaciones del PLC a la tarjeta. La salida programada puede tener la capacidad de controlar salidas digitales en incrementos de tiempo inferiores a 100 microsegundos y, opcionalmente, se puede controlar de forma planificada para una activación de apertura usando una posición de movimiento electrónica específica y para una permanencia de apertura durante la cantidad de tiempo generada por un algoritmo de control. El sistema de control puede asociar el llenado de fluxímetro a un perfil de forma de flujo personalizado utilizando la tarjeta de salida programada, además de desarrollar y ejecutar en el PLC 183 perfiles de movimiento automáticos de la boquilla con respecto al receptáculo. El componente 182 de fluxímetro y la tarjeta 185 de entrada digital asociada pueden tener ajustes de parámetros internos para proporcionar un tiempo de retraso no superior a 30 milisegundos desde el inicio del flujo real hasta la medición de flujo detectada en el PLC 183 y proporcionar una capacidad de medición repetible en el ciclo de tiempo del ciclo total correspondiente de 10 % o inferior con respecto a muestras pesadas. La precisión de 10 % mencionada en la presente memoria es la masa pesada real con respecto a la masa de llenado objetivo. Esto debe distinguirse de la variabilidad mostrada en las lecturas de medición electrónicas. En otras palabras, la medición de masa electrónica puede mostrar una variabilidad reducida, pero puede estar desviada y, en el presente método, esto puede corregirse para hacer que la masa final depositada esté dentro del 10 % del valor de masa objetivo.

De forma general, la versión del sistema de control descrito en la presente memoria que utiliza la tarjeta 185 contadora de fluxímetro de alta velocidad, así como la tarjeta 187 de salida programada, cuando se diseña con el algoritmo adecuado, es única por el hecho de que permite una sincronización muy precisa del sistema de control de llenado de fluido (es decir, inicio o detención del llenado) con el sistema de control de movimiento (con la banda o unidad en una posición específica), permitiendo al mismo tiempo un control de tiempo de llenado muy preciso (control del tiempo de activación/desactivación en fracciones de un milisegundo) gracias a la arquitectura del sistema de control diseñado, al algoritmo y a la selección de componentes.

En la Fig. 16B se muestra una versión alternativa de un sistema de control de llenado. Este sistema de control de llenado alternativo, que no permite obtener una sincronización precisa con la posición de movimiento ni una precisión de control de llenado tan exacta, utiliza una tarjeta de entrada contadora de alta velocidad que puede tener una capacidad de salida de alta velocidad. En este caso, el algoritmo de control debe proporcionar de forma típica un punto de activación en el momento en el que el contador de entrada de alta velocidad aumenta más allá de un umbral de suma total de masa durante el llenado; la salida se activa para cerrar la válvula de llenado. Este umbral de suma total de masa, o activación de cierre, será un valor de masa inferior o igual a la suma total de masa final deseada debido a retrasos en el tiempo del sistema.

En resumen, el sistema de control de llenado utiliza lo siguiente: entrada de retroalimentación del sistema de medición de flujo; control de salida de cuándo y cuánto tiempo está abierta la boquilla; y el algoritmo proporciona el tiempo de llenado corregido y el inicio de activación o desactivación relacionado con una variable de proceso (tal como la posición de la boquilla con respecto al receptáculo). En el caso de ejemplos comparativos, tales como los mostrados en la Fig. 16A, la tarjeta de salida programada permite iniciar o detener de forma precisa el ciclo de llenado en instantes que pueden producirse entre actualizaciones desde el PLC. (La tarjeta de salida programada puede interpolar si el sistema dispensador es de posición/proceso inteligente, y puede activar una señal de activación o desactivación entre comunicaciones desde el PLC). El algoritmo de control usa la retroalimentación de volumen o de masa de flujo (es decir, la medición de retroalimentación de cantidad de llenado) para realizar ajustes de corrección en el tiempo de llenado y envía al menos una señal de control o un tiempo de accionamiento de control para el momento en el que el sistema accionador del dispositivo dispensador debería suministrar el fluido. La señal de control puede comprender una señal de control de "activación" o "desactivación" o puede comprender una señal para la tarjeta de salida programada, de manera que la tarjeta de salida programada puede interpolar y activar una señal de activación o desactivación (tal como se ha descrito anteriormente). La salida establece cuándo se producirá el inicio o la detención (aunque, de forma típica, no ambos) del llenado. De este modo, se establece lo opuesto (detención o inicio) sumando/restando el tiempo de llenado de corrección proporcionado por el algoritmo.

En el caso del ejemplo comparativo mostrado en la Fig. 16B, el algoritmo permite proporcionar un objetivo de umbral total de cantidad de llenado de corrección (es decir, que se puede cambiar dinámicamente usando la retroalimentación/error) y lo envía a la tarjeta de entrada/salida digital combinada cada ciclo de llenado. No obstante, el uso de la tarjeta de salida programada en la realización mostrada en la Fig. 16A permite establecer de forma más precisa el inicio o final de llenado absoluto, así como establecer de forma más precisa la cantidad total de tiempo que la boquilla está abierta (tiempo de llenado).

Tal como se muestra en la representación general de la Fig. 3, corriente abajo con respecto a la zona 58 de dispensación, una segunda banda de material, tal como una película 62 de banda superior, se introduce en el proceso encima de la banda inferior de material 52. Aunque a continuación es posible que la segunda banda de material (o superior) se describa como una película, se entenderá que la segunda banda de material no se limita a una película. La banda superior de material puede ser de cualquier tipo de material especificado en la presente memoria adecuado para usar como la banda inferior de material. La banda superior de material 62 se mantiene en la parte inferior de un transportador 64 de conformación horizontal superior (o "transportador superior"). El transportador superior 64 puede ser un transportador de vacío.

La banda superior de material 62 puede disponerse plana sobre la banda inferior de material 52 conformada sin desviar la banda superior de material 62. No obstante, el transportador superior 64 también puede tener una superficie con perfil para crear canales o depresiones en la banda superior de material 62. Los canales o depresiones en la banda superior de material 62 pueden tener sustancialmente la misma anchura y profundidad que las depresiones o cavidades 56 a cuyo interior es desviada la banda inferior de material 52.

Existen diversas razones por las que resulta deseable desviar la banda superior de material 62. La desviación de la banda superior de material 62 de forma similar a la banda inferior de material 52 proporciona un espacio libre sobre el producto amontonado 48 que se acaba de disponer en la banda inferior de material 52, y evita que los productos líquidos se desplacen por la banda inferior de material 52. El desplazamiento de los productos líquidos puede provocar diversos problemas con la bolsita, tales como arrugas y/o fugas. La desviación de la banda superior de material 62 también crea una bolsita más simétrica. Además, en las bolsitas típicas, la película en ambos lados de la bolsita tendrá una impresión sobre la misma (por ejemplo, el nombre del producto e información sobre el producto), generalmente rodeada por una parte no impresa que estará dispuesta en el área de sellado de la bolsita finalizada. De forma similar a la banda inferior de material 52, la desviación de la banda superior de material 62 permite usar una película con la misma anchura o sustancialmente con la misma anchura tanto para las bandas de material inferior como superior, y crea la misma reducción de anchura en ambas películas durante el proceso de fabricación, de modo que las partes impresa y no impresa de la película quedarán alineadas entre sí. Por supuesto, en otro ejemplo comparativo, la película puede estar exenta de impresión. En otro ejemplo comparativo adicional, la impresión se puede añadir a la película después de conformar el envase.

Es posible usar un proceso de conformación similar al usado para conformar la banda inferior de material 52 (es decir, un sistema similar de una placa estática, cintas móviles o combinaciones de las mismas) para desviar la banda superior de banda 62 de materia. La Fig. 11 muestra un ejemplo comparativo de un elemento 90 de conformación superior para usar en un aparato que tiene una anchura de dos carriles, que comprende los carriles L1 y L2. En otras palabras, el elemento 90 de conformación superior tiene (al menos) dos grupos de cavidades 96 en el mismo. En un ejemplo comparativo de este tipo, la película superior 62 tendrá una anchura suficientemente grande para ser desplazada al interior de las cavidades superiores 96 en los carriles adyacentes L1 y L2. La etapa de desviar la banda superior de banda 62 de material y las propiedades de la banda superior de material 62 durante la desviación pueden ser sustancialmente iguales que en el caso de la banda inferior de material 52 (Por ejemplo, la banda superior de material 62 puede experimentar una deformación elástica, pero quedar sustancialmente libre de deformación plástica).

Tal como se muestra en la Fig. 11, el elemento 90 de conformación superior comprende una placa que tiene unas superficies elevadas 108 que están dispuestas entre los entrantes o cavidades superiores 96, así como lateralmente fuera de los mismos. En un ejemplo comparativo no limitativo, las cavidades 96 tienen una anchura de 30 mm y las superficies elevadas 108 tienen una anchura de 14 mm. Las superficies elevadas 108 tienen unos bordes 109 laterales longitudinales que están redondeados para evitar la rotura de la banda superior de material 62. Las superficies elevadas 108 tienen unos canales 110 de vacío para mantener la banda superior de material 62 contra las superficies elevadas 108. La placa superior también tiene unos canales 112 de vacío en los entrantes 96. Los canales 110 y 112 de vacío están conectados a un colector de vacío que está conectado a una fuente de vacío. Una cinta móvil 80 similar a la mostrada en la Fig. 8 o en la Fig. 10 está dispuesta en el interior de cada una de las cavidades superiores 96 o en un entrante 96A adyacente a cada una de las cavidades superiores 96 o en el interior de la misma. En la Fig. 11, los entrantes 96A están conformados en la base de las cavidades 96. Tal como sucede en el caso de las cavidades inferiores, al menos una parte del fondo de las cavidades 96 de conformación puede estar formada por la superficie superior 81 de las cintas 80. (Se entenderá que la parte de las cavidades superiores 96 a cuyo interior es desviada en mayor medida la banda superior 62 se denominará el "fondo" de las cavidades, incluso si las cavidades superiores 96 están invertidas con respecto a las cavidades inferiores 56. Se aplicará la misma convención con respecto a las cintas 80 en las cavidades superiores 96. Por lo tanto, las "superficies superiores" de las cintas en las cavidades superiores se corresponderán con las mismas superficies que las

superficies superiores de las cintas en las cavidades inferiores 56). Se usa vacío para conformar la banda (o retener una banda superior conformada previamente en un estado desviado), y las cintas 80 se usan para transportar la banda 62 a través de las placas de conformación rígidas no móviles.

5 Del mismo modo que en el caso del elemento de conformación inferior, es posible la presencia de canales 114 de vacío que conducen a las superficies superiores 81 de las cintas 80. Las cintas 80 pueden tener orificios 79 de vacío para mantener la banda 62 en contacto con las superficies superiores 81 de las cintas 80. En el ejemplo comparativo mostrado en la Fig. 11, los orificios 79 de vacío están dispuestos a lo largo de cada parte lateral longitudinal de las cintas 80, aunque, en otros ejemplos comparativos, los orificios de vacío pueden estar dispuestos en cualquier posición en las cintas, por ejemplo, a lo largo de los lados de la cinta, tal como se muestra en la Fig. 8.

10 La Fig. 12 muestra un ejemplo comparativo alternativo de la placa superior 90, en el que las cavidades 96 no tienen un entrante separado en su fondo. En una variante de esta realización alternativa, las cintas (en caso de estar presentes) están dispuestas hacia afuera con respecto al fondo de las cavidades 96, aunque siguen dispuestas en el interior de las cavidades. (Dichas cintas estarían dispuestas en el espacio ocupado por los elementos indicados como 102). En este ejemplo comparativo, existe un intersticio entre los lados de las cavidades 96 y los bordes laterales de las cintas. En este ejemplo comparativo, la distancia entre la parte superior de las superficies elevadas 108 y la parte superior de las cintas es la profundidad de la cavidad superior. En otra variante de este ejemplo comparativo, no se usan cintas. En una variante de este tipo, la posición que de otro modo estaría ocupada por las cintas puede comprender una placa o pieza fija 102 que está separada de la parte más interior del entrante para permitir el paso de aire alrededor de la placa fija 102.

15 Se entenderá que la profundidad de las cavidades superiores 96 y la profundidad de las cavidades inferiores 56 pueden ser iguales, o que la profundidad de las cavidades superiores 96 puede ser inferior o superior con respecto a la profundidad de las cavidades inferiores 56. Por ejemplo, en ejemplos comparativos en los que se usan unas guías transversales 86 que forman las cavidades inferiores, la profundidad de las cavidades inferiores 56 puede ser de 4 mm, y la profundidad de la cavidad o cavidades superiores 96 puede ser de aproximadamente 3 mm para proporcionar el mismo procesamiento de la banda superior de material 62 en la dirección transversal a la máquina debido a la conformación de la banda inferior de material 52 mediante las guías transversales que forman las cavidades inferiores 56.

20 En los ejemplos comparativos en los que las películas son conformadas principalmente por un aparato mecánico, la banda superior de material 62 puede quedar retenida mediante un vacío de aproximadamente 12,5 kPa (130 cm (50 pulgadas)) de agua. En otros ejemplos comparativos, las películas se conforman principalmente mediante vacío. En los últimos ejemplos comparativos, si el aparato tiene una anchura de doce carriles, las partes de la banda de material superior en los seis carriles centrales pueden ser conformadas mediante un vacío de aproximadamente 10 a 12,5 kPa (de aproximadamente 100 a 130 cm (40-50 pulgadas)). Las partes de la banda superior de material 62 en los tres carriles exteriores en cada lado de los carriles centrales pueden ser conformadas mediante un vacío entre aproximadamente 4 y 6 kPa (aproximadamente 38 y 65 cm (aproximadamente 15 y 25 pulgadas)).

25 La banda interior de material 52 y la banda superior de material 62 son desviadas al interior de las cavidades inferiores 48 y las cavidades superiores 96, respectivamente, de manera que la banda inferior de material 52 y la banda superior de material 62 tienen cada una un perfil en la dirección transversal a la máquina. Por lo tanto, las bandas inferior y superior de material 52 y 62 tienen una anchura en la dirección transversal a la máquina desviada que es más pequeña que su anchura no desviada. La Fig. 17 muestra las anchuras no desviadas W_u de la banda inferior de material 52 y la banda superior de material 62. La Fig. 18 muestra las anchuras desviadas W_d de la banda inferior de material 52 y la banda superior de material 62 con respecto a sus anchuras W_u no desviadas. La anchura W_d en la dirección transversal a la máquina desviada de la banda inferior de material 52 puede ser sustancialmente igual que la de la banda superior de material 62. En la presente memoria, el término "sustancialmente igual", al hacer referencia a las anchuras W_d desviadas respectivas de los materiales, se refiere a anchuras desviadas que difieren una cantidad inferior o igual a aproximadamente 0,2 % entre sí. En algunos ejemplos comparativos, puede resultar deseable que las anchuras desviadas W_d difieran una cantidad inferior o igual a aproximadamente 0,1 % entre sí. Si el aparato 50 tiene al menos dos carriles en la dirección transversal a la máquina, puede resultar deseable que las anchuras W_d en la dirección transversal a la máquina desviadas de la banda inferior de material 52 y la banda superior de material 62 en cada carril sean sustancialmente las mismas (difiriendo una cantidad inferior o igual a aproximadamente 0,2 %). La parte desviada de la banda superior de material 62 y la banda inferior de material 52 puede ser simétrica. De forma alternativa, tal como se muestra en la Fig. 18, las partes desviadas de la banda superior de material 62 y la banda inferior de material 52 pueden tener diferentes configuraciones, siempre que las partes desviadas en cada carril reduzcan su anchura sustancialmente la misma cantidad.

30 La Fig. 19 muestra un proceso completo no limitativo de conformación de bolsitas, con más detalles en lo que respecta a las etapas de sellado. Tal como se muestra en la Fig. 19, las dos bandas de material 52 y 62 (p. ej., películas) se desenrollan de manera que los lados de sellado de los materiales quedan orientados hacia dentro. En primer lugar empieza la conformación de la película inferior 52. La película inferior 52 puede ser mecánicamente conformada previamente (opcionalmente) usando un aparato como el mostrado en las Figs. 5 y 6 en la posición P1. Se aplica vacío en la película inferior 52 mediante el transportador inferior 54 para conformar la película inferior en el interior de las cavidades o para retener la película conformada previamente en las cavidades. Se dispensa un producto 48 en el interior de las depresiones o cavidades conformadas en la película

inferior 52, por ejemplo, desde una o más boquillas 60. La película superior 62 puede ser previamente conformada mecánicamente (opcionalmente) usando un aparato como el mostrado en las Figs. 5 y 6 en la posición P2. Se aplica vacío en la película superior 62 mediante el transportador 64 de conformación superior para conformar la película superior en la configuración de una depresión o cavidades o para retener la película conformada previamente en una configuración de este tipo. En este ejemplo comparativo, la película superior 62 se conforma con el mismo perfil en la dirección transversal a la máquina que la película inferior 52.

En este ejemplo comparativo, se muestra un dispositivo 120 de conformación de juntas en la dirección de la máquina que se usa para conformar juntas longitudinales o en la dirección de la máquina, adyacente a los transportadores 54 y 64 de conformación. Las juntas en la dirección de la máquina formarán las juntas laterales en las bolsitas. El dispositivo de conformación de juntas en la dirección de la máquina puede tener forma de elementos 120 (barras) calientes orientados en la dirección de la máquina (MD) dispuestos entre carriles adyacentes y también lateralmente fuera del primer y último carriles. Las barras calentadoras 120 pueden estar cargadas con muelle una contra la otra para sellar las dos películas 52 y 62 entre sí. De forma ideal, el dispositivo 120 de conformación de juntas proporciona una presión adecuada para minimizar la presencia de aire entre las capas de sellado de las películas 52 y 62, de modo que las capas de sellado contactan íntimamente entre sí. Las capas de sellado se calientan hasta su punto de fusión para sellarlas térmicamente entre sí.

Después de que la banda sellada longitudinalmente y llena abandona el área de conformación, es posible usar una línea 122 de contacto de sellado en la dirección de la máquina. La línea de contacto de sellado en la dirección de la máquina puede ser accionada o no accionada. La línea 122 de contacto de sellado en la dirección de la máquina aplica una ligera presión para asegurar la adhesión de las películas en las áreas de las juntas longitudinales (aunque, preferiblemente, no aplica presión en las partes de la película en las que se ha depositado el producto 48). En un ejemplo comparativo, la línea 122 de contacto puede estar conformada por un rodillo relativamente blando y un rodillo de apoyo. El rodillo relativamente blando puede comprender un rodillo que tiene una superficie que comprende un material de durómetro Shore A 20. Un rodillo de este tipo puede usarse para presionar mejor entre sí las partes selladas en la dirección de la máquina (o longitudinal) para obtener un contacto más uniforme. También es posible refrigerar al menos uno de los rodillos que forman la línea de contacto para enfriar las juntas MD.

Después de la línea 122 de contacto de sellado en la dirección de la máquina, es posible usar un par de placas 124 de vacío opuestas opcionales para mantener los dos materiales 52 y 62 de película separados en las áreas no selladas, de modo que las dosis de material 48 depositadas en posiciones separadas en la banda inferior de material 52 permanezcan separadas.

Corriente abajo con respecto a los transportadores 54 y 64 de llenado y conformación se usa un dispositivo 65 para conformar juntas orientadas en la dirección transversal a la máquina. El mismo se denominará dispositivo 65 de sellado CD. El dispositivo 65 de sellado CD puede ser cualquier dispositivo adecuado capaz de conformar juntas orientadas en la dirección transversal a la máquina entre las bandas 52 y 62 en el espacio entre las dosis de producto. En la Fig. 3 se muestra una versión de un dispositivo de este tipo, que comprende un par de componentes 65A y 65B superior e inferior, tales como unas barras 65A y 65B orientadas en la dirección transversal a la máquina que se unen entre sí para conformar una única junta CD. El dispositivo de sellado CD puede ser fijo con respecto al movimiento en la dirección de máquina de las películas 52 y 62, de manera que las barras 65A y 65B superior e inferior orientadas en la dirección transversal a la máquina solamente se acercan y alejan entre sí. En otros ejemplos comparativos, las barras 65A y 65B superior e inferior orientadas en la dirección transversal a la máquina pueden moverse con las películas 52 y 62. En la realización mostrada en la Fig. 3, las barras 65A y 65B superior e inferior orientadas en la dirección transversal a la máquina se mueven en paralelo con respecto a las películas 52 y 62 de manera recíproca (en la dirección de las flechas), disponiéndose simultáneamente las barras 65A y 65B superior e inferior orientadas en la dirección transversal a la máquina contra las películas cuando se mueven con las películas.

Tal como se muestra en la Fig. 20, en otros ejemplos comparativos, el dispositivo 65 de sellado CD puede comprender componentes de sellado que tienen otras configuraciones. La Fig. 20 muestra un ejemplo comparativo en el que los componentes 65A y 65B superiores e inferiores comprenden de forma general elementos en forma de U que comprenden cada uno un par de barras 65A1 y 65A2, y 65B1 y 65B2 de sellado separadas entre sí, respectivamente. Las dos barras de sellado permiten obtener un sellado más prolongado con respecto a solamente una barra de sellado. La unidad 65 de barra de sellado se mueve hacia atrás y hacia adelante (corriente arriba y corriente abajo) con respecto al flujo de producto mientras las barras 65A y 65B de sellado se abren y cierran para sellar las películas 52 y 62. Cada una de las barras de sellado puede estar dotada de un muelle 67 dispuesto entre la barra de sellado y un bastidor 69, de manera que las mismas están cargadas con muelle para moverse verticalmente hacia arriba y hacia abajo. Los componentes 65A y 65B superior e inferior del dispositivo 65 de sellado CD mostrados en la Fig. 20 pueden utilizarse para conformar simultáneamente las juntas en la parte superior y en el fondo de una bolsita. Los componentes 65A y 65B de sellado comprenden una barra de sellado dispuesta corriente arriba, tal como 65A1 y 65B1, y una barra de sellado dispuesta corriente abajo, tal como 65A2 y 65B2.

Cuando cada componente 65A y 65B de sellado comprende más de una barra de sellado, las barras de sellado pueden estar fijas entre sí o pueden ser ajustables entre sí. Puede resultar deseable que al menos una de las barras de sellado en cada componente de sellado sea fija. La barra de sellado fija puede comprender la barra de sellado

dispuesta corriente arriba o la barra de sellado dispuesta corriente abajo. En la realización mostrada en la Fig. 20, las barras 65A2 y 65B2 de sellado dispuestas corriente abajo son ajustables con configuraciones diferentes 1, 2, 3 y 4. El uso de al menos una de las barras de sellado ajustable permite ajustar la separación entre juntas para adaptarse a cambios en la longitud del envase. Por supuesto, son posibles otras variantes de dichos componentes, incluidas las que tienen barras de sellado adicionales que permiten conformar simultáneamente tres o más juntas CD, por ejemplo, entre múltiples bolsitas.

El vacío aplicado en las películas 52 y 62 durante la conformación del envase puede dejar de aplicarse en cualquier etapa adecuada del proceso. El vacío puede dejar de ser aplicado en cualquiera de los siguientes instantes: (1) antes de la conformación de cualquiera de las juntas (en cuyo caso el vacío residual que permanece en la banda inferior de material 52 después de la aplicación inicial de vacío para desviar la banda de material inferior puede continuar para mantener la banda inferior de material 52 en su posición); (2) después de la conformación de las juntas en la dirección de la máquina; (3) después de la conformación de una de las juntas CD en un envase determinado; o (4) después de la conformación de todas las juntas en un envase determinado. De forma típica, el vacío dejará de aplicarse después de la conformación de las juntas en la dirección de la máquina para facilitar la conformación de las juntas CD. Cuando deja de aplicarse el vacío, las partes desviadas de la primera banda de material (y de la segunda banda de material, en caso de desviación) vuelven hacia sus configuraciones no desviadas originales. Las partes desviadas pueden volver totalmente a su configuración no desviada, o solo parcialmente a su configuración no desviada (se pretende que el término "hacia" incluya ambos). De forma típica, las partes desviadas volverán solo parcialmente a su configuración no desviada debido a la presencia del producto 48 entre las bandas de material que comprenden el envase.

Corriente abajo con respecto al dispositivo 65 de sellado transversal se usa un aparato 126 para conformar ranuras en la dirección de la máquina, y un aparato 128 para la perforación/corte en la dirección transversal a la máquina. El corte en la dirección de la máquina puede realizarse mediante cualquier mecanismo 126 adecuado, incluidos, aunque no de forma limitativa, una cortadora longitudinal contra un yunque o un aparato de corte por cizalla. La banda de envases de dosis unitaria puede cortarse entre cada carril o de otra manera, según se desee. Las ranuras pueden ser continuas o pueden ser perforaciones intermitentes. El proceso de perforación en la dirección transversal a la máquina puede estar diseñado y funcionar para cortar entre filas específicas a efectos de producir láminas (matrices de productos). En la realización mostrada en la Fig. 19, se utilizan herramientas mecánicas tanto para el aparato 126 de corte en la dirección de la máquina como para el aparato 128 de corte en la dirección transversal a la máquina. No obstante, es posible usar corte láser en la dirección de la máquina o en la dirección transversal a la máquina.

Son posibles muchas realizaciones alternativas del aparato 50. Por ejemplo, en una realización de la presente invención, todo el sistema podría comprender cintas móviles, tales como las mostradas en las Figs. 8 o 10, y es posible prescindir de las guías laterales 82 y sustituirlas por superficies elevadas correspondientes en una cinta móvil más ancha. En estas realizaciones alternativas, o en otras adicionales, en vez de usar orificios de vacío en los intersticios entre la cinta 80 y las guías laterales 82, la cinta 80 puede tener orificios de vacío en el centro de los compartimentos 56. En otros ejemplos comparativos adicionales, el sistema de cinta puede ser sustituido por un sistema de cadena que conecta moldes separados que tienen cavidades conformadas en los mismos. No obstante, la fabricación de moldes individuales para un sistema de este tipo es más costosa que el sistema de cinta móvil descrito en la presente memoria. Además, si se desea cambiar el sistema a efectos de producir bolsitas de diferentes tamaños, el sistema de cinta móvil se modifica más fácilmente. De forma más específica, un sistema de platina combina las funcionalidades de conformación y accionamiento en un componente, mientras que el sistema de cinta/placa descrito en la presente memoria desasocia la conformación con respecto a los medios de transporte de banda. Esto permite obtener la flexibilidad de cambiar las propiedades de la cinta que mueve la banda independientemente de la forma de las herramientas que conforman los compartimentos. El intervalo de posibles condiciones de funcionamiento es más amplio cuando la conformación y el transporte de la banda se desasocian, tal como se describe en la presente memoria. También resulta una manera más económica de conseguir el mismo objetivo, además de facilitar el mantenimiento. Las tolerancias pueden establecerse fácilmente en las herramientas de conformación y mantenerse de forma precisa con poco mantenimiento, ya que no son partes móviles. La única parte que se desgasta son las cintas, que son artículos de recambio.

Tal como se ha descrito anteriormente, es posible aplicar el sistema de llenado y el sistema de control de llenado en tipos alternativos de procesos de llenado. Esto se puede utilizar para proporcionar una dispensación precisa y tiempos de ciclo cortos, así como para coordinar el llenado con el movimiento de los receptáculos a llenar. Las boquillas móviles y los mecanismos de sellado descritos en la presente memoria también pueden aplicarse en tipos alternativos de procesos de llenado. Por ejemplo, el sistema de llenado y el sistema de control de llenado pueden usarse en una realización VFFS, tal como la mostrada en la Fig. 2.

Un aparato 30 de conformación, llenado y sellado verticales (VFFS), tal como el mostrado en la Fig. 2, puede tener unas boquillas fijas 36 y unas barras 40 y 42 de sellado fijas cuando la máquina está en funcionamiento. No obstante, es posible que las boquillas 36 sean capaces de moverse hacia arriba y hacia abajo si se desea cambiar la longitud de la bolsita. Este es un cambio de configuración que puede realizarse cuando la máquina no está en funcionamiento. En una realización, las barras 40 de sellado MD pueden estar fijas en un lado de las bandas, con la superficie de las barras de sellado MD fijas en un plano que está alineado con la línea central de la boquilla 36. Las barras 40 de sellado MD opuestas pueden estar cargadas con muelle contra las barras de sellado fijas con las películas 32 y 34 entre las

mismas. Por ejemplo, las boquillas 36 pueden permanecer fijas a una distancia nominal de 20-90 mm sobre el punto de contacto inicial de la barra 42 de sellado CD, dependiendo de la longitud de la bolsita y los volúmenes de llenado.

5 Cuando es necesario un ajuste adicional del proceso, las barras 40 de sellado MD, las boquillas 36, o ambas podrían moverse hacia arriba y hacia abajo en combinación con el movimiento hacia abajo de las bandas 32 y 34. Las barras 40 de sellado MD podrían moverse en una trayectoria recta hacia arriba y hacia abajo. De forma alternativa, las barras 40 de sellado MD podrían moverse según un movimiento semielíptico, separándose entre sí aproximadamente 1 mm, justo lo suficiente para dejar de contactar con las películas 32 y 34. De este modo, las barras 40 podrían entrar en contacto con la película, moverse hacia abajo una distancia, tal como de aproximadamente de 5 a aproximadamente el 50 por
10 ciento de la longitud de la bolsita, correspondiéndose su movimiento con la velocidad de la película, y retraerse y volver a continuación a la posición de contacto inicial. Resulta deseable que el movimiento y la longitud de las barras de sellado estén diseñados para asegurar la presencia de una junta MD contigua entre lo que constituirán bolsitas sucesivas antes de cortar las bandas en bolsitas individuales.

15 Además, las boquillas 36 pueden moverse de tal manera que la punta 38 de la boquilla siempre permanece a una distancia fija del objetivo de llenado. Por ejemplo, si el fondo de la bolsita está dispuesto 25 mm debajo de la punta 38 de la boquilla 36 cuando el llenado se inicia, la boquilla 36 podría retraerse hacia arriba a medida que el llenado avanza para mantener al menos la separación de 25 mm desde la punta 38 de la boquilla 36 hasta la parte superior del depósito de fluido. De este modo, la boquilla 36 podría retraerse más rápido hacia arriba al final del llenado para permitir que el dispositivo 42 de sellado CD realice el cierre. Otra alternativa para el movimiento de la boquilla sería separar de forma adicional las boquillas 36 de la barra 42 de sellado CD cuando se realiza la
20 junta por primera vez para reducir la deformación en la bolsita. De este modo, la punta 38 de la boquilla 36 podría descender al interior de la bolsita una vez el proceso de sellado CD se ha iniciado para progresar a través de la secuencia de llenado de abajo a arriba descrita anteriormente.

25 Las dimensiones y valores descritos en la presente memoria no deben entenderse como estrictamente limitados a los valores numéricos exactos indicados. Sino que, salvo que se indique lo contrario, debe considerarse que cada dimensión significa tanto el valor indicado como un intervalo funcionalmente equivalente en torno a ese valor. Por ejemplo, una dimensión descrita como "40 mm" significa "aproximadamente 40 mm".

30 Aunque se han ilustrado y descrito realizaciones determinadas de la presente invención, resulta obvio para el experto en la técnica que es posible realizar diferentes cambios y modificaciones sin abandonar por ello el ámbito de la invención. Por consiguiente, las reivindicaciones siguientes pretenden cubrir todos esos cambios y modificaciones contemplados dentro del ámbito de esta invención.

35

REIVINDICACIONES

1. Un aparato (50) para conformar un envase, comprendiendo dicho aparato:

5 una primera zona de entrada para recibir un suministro de una primera banda de material (52); y un elemento que tiene una cavidad (56) en el mismo, estando dispuesto dicho elemento corriente abajo con respecto a dicha primera zona de entrada, en donde una parte de una primera banda de material (52)

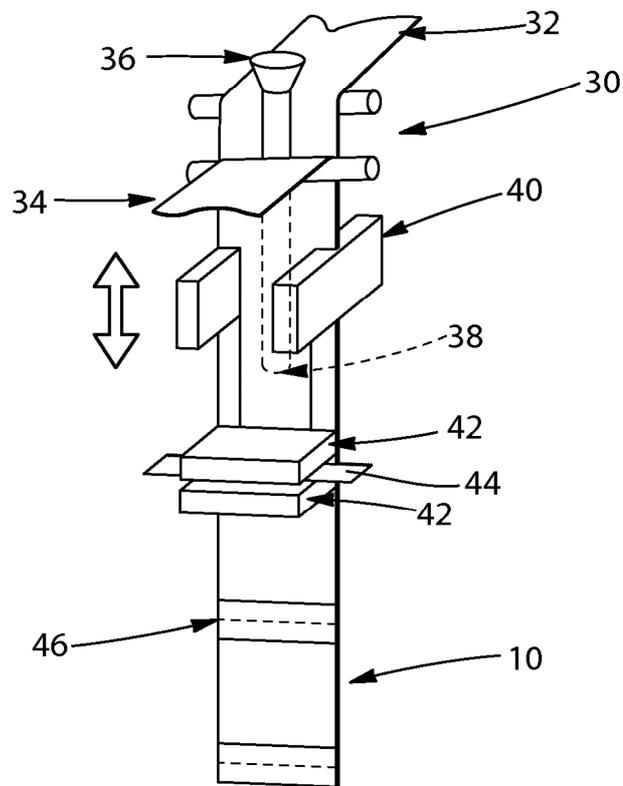
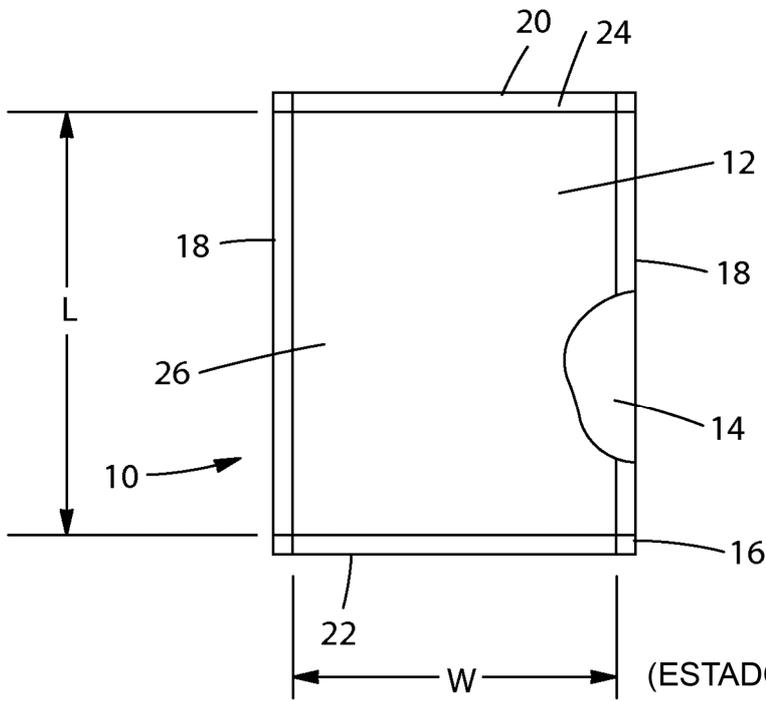
10 puede ser desviada temporalmente al interior de dicha cavidad (56), comprendiendo dicha cavidad una base (68) y un par de paredes laterales (66), comprendiendo dicho elemento una cinta móvil (80) que tiene una superficie (81), moviéndose dicha cinta (80) en una dirección de la máquina (MD), en donde la superficie (81) de la cinta (80) forma una base (68) de dicha cavidad (56), comprendiendo además dicho elemento guías (82) laterales longitudinales que forman paredes laterales (66) de dicha cavidad (56), teniendo dicha cavidad (56) forma de una depresión continua orientada en la dirección de la máquina, en donde el aparato además comprende un dispositivo

15 dispensador (60) para aplicar un producto (48) en dicha parte de dicha primera banda de material (52) superpuesto con respecto a dicha cavidad (56), una segunda zona de entrada para recibir un suministro de una segunda banda de material (62), y un dispositivo (65) de sellado para sellar una primera y una segunda banda (52, 62) de material entre sí con dicho producto (48) entre las mismas, **caracterizado por que** dicho dispositivo dispensador (60) está dispuesto en una zona (58) de dispensación encima del elemento que tiene una cavidad (56) en el mismo; dicha segunda zona de entrada está dispuesta corriente abajo con respecto a dicho dispositivo dispensador (60), en donde una segunda banda de material (62) puede estar dispuesta para quedar superpuesta con respecto a dicha primera banda de material (52) con dicho producto (48) sobre la misma; y dicho

20 dispositivo (65) de sellado está dispuesto corriente abajo con respecto a dicha segunda zona de entrada, en donde el aparato (50) además comprende un colector (72) de vacío, un primer grupo de canales (74) de vacío y un segundo grupo de canales (76) de vacío, en donde el primer grupo de canales (74) de vacío y el segundo grupo de canales (76) de vacío están conectados al colector (72) de vacío, en donde aberturas del primer grupo de canales (74) de vacío están dispuestas en una posición en un intersticio (84) formado entre las guías laterales (82) y la cinta móvil (80) para desviar o retener la banda inferior de material (52) en la configuración de la cavidad (56), en donde el segundo grupo de canales (76) de vacío están conformados en las guías laterales (82) para mantener en posición inferior los bordes de la banda inferior de material (52).

25

30



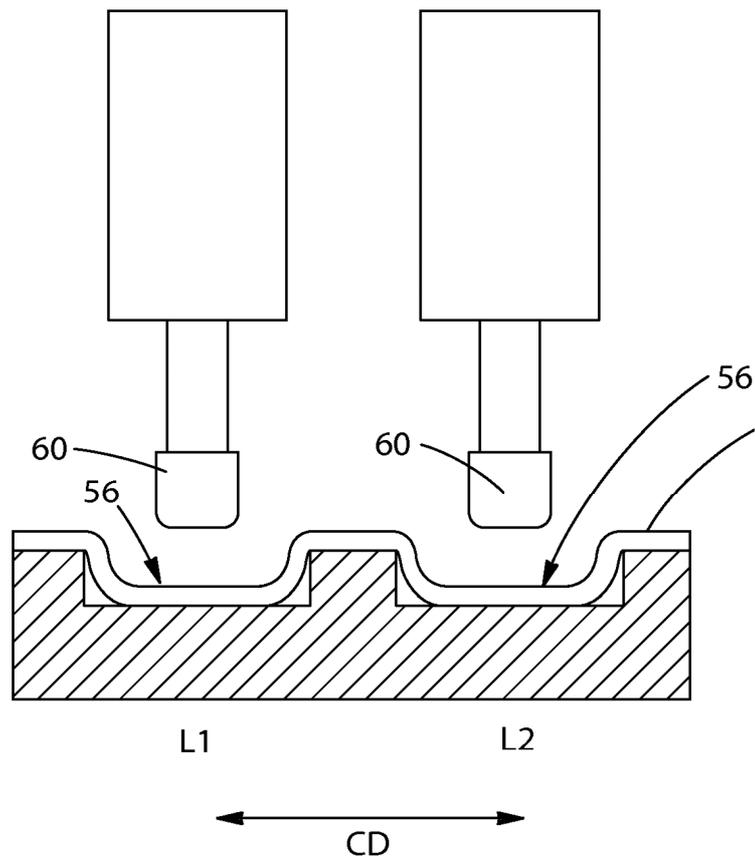


Fig. 4

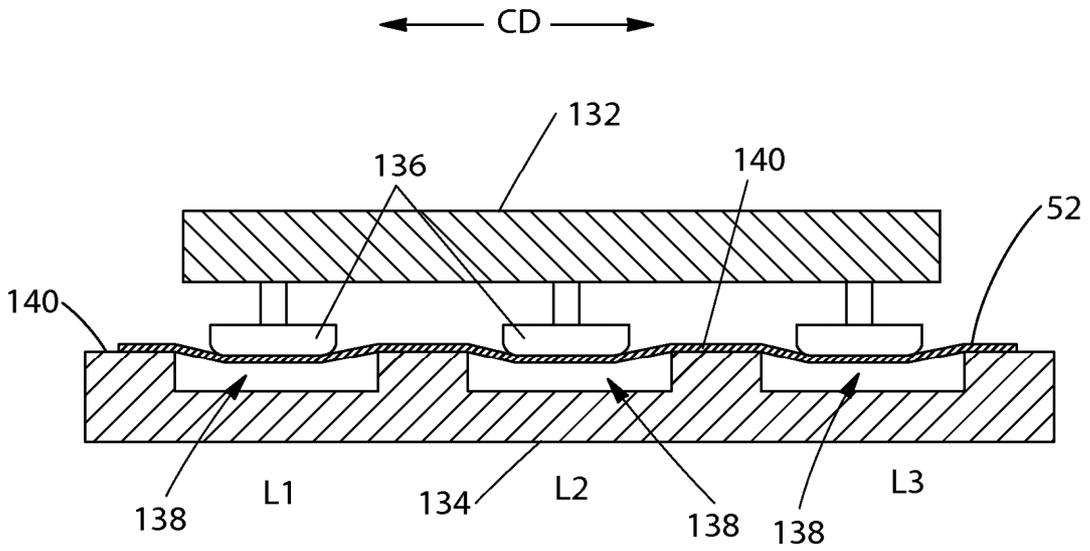


Fig. 5

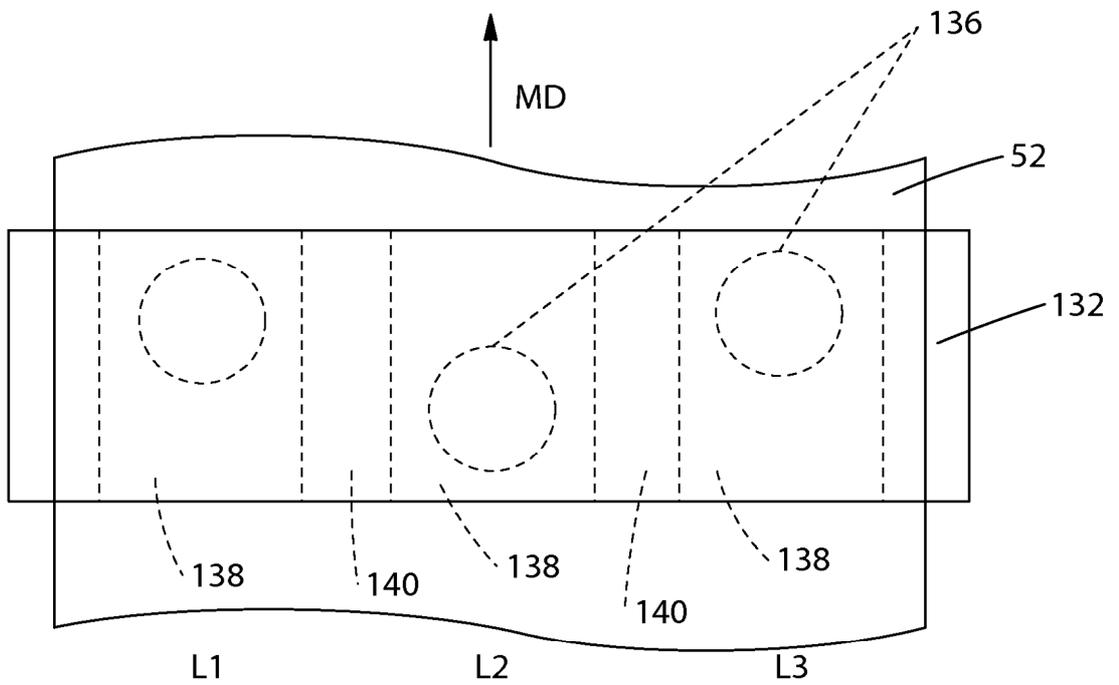


Fig. 6

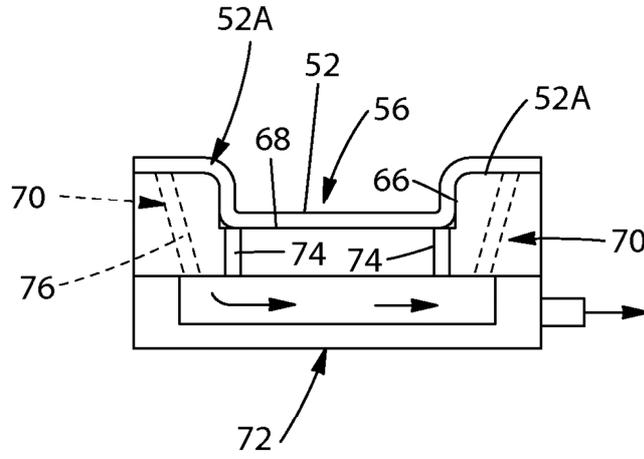


Fig. 7

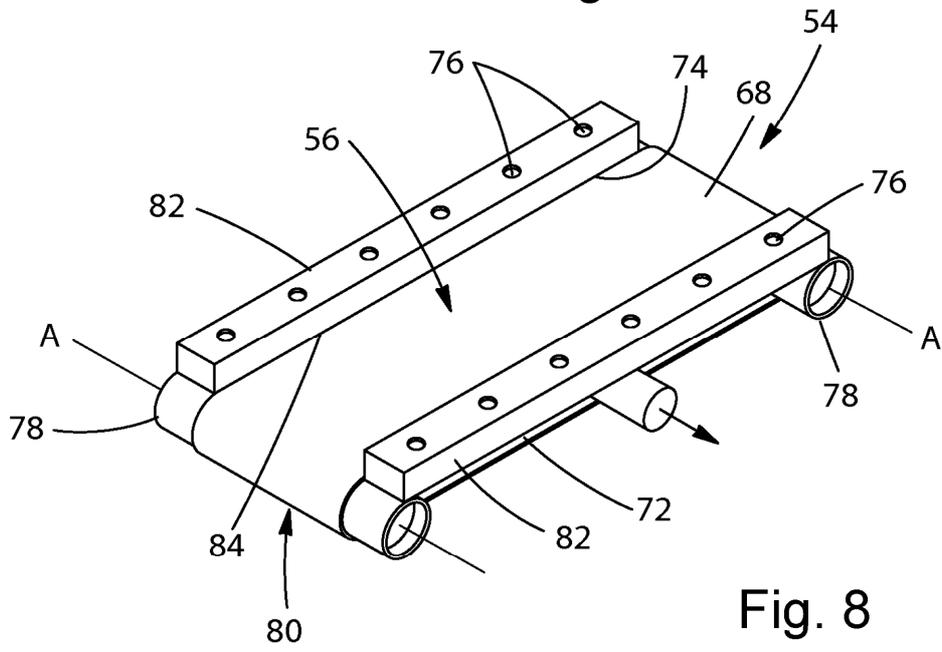


Fig. 8

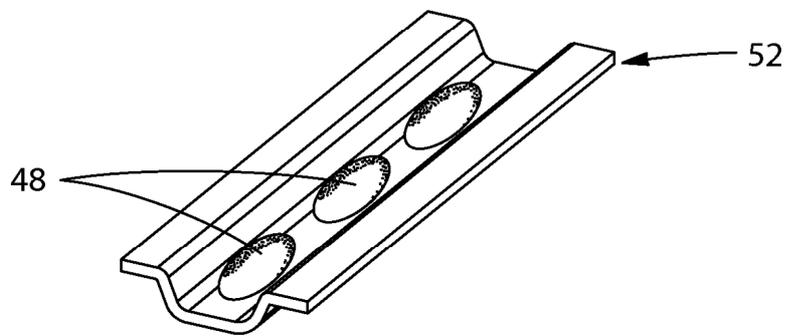
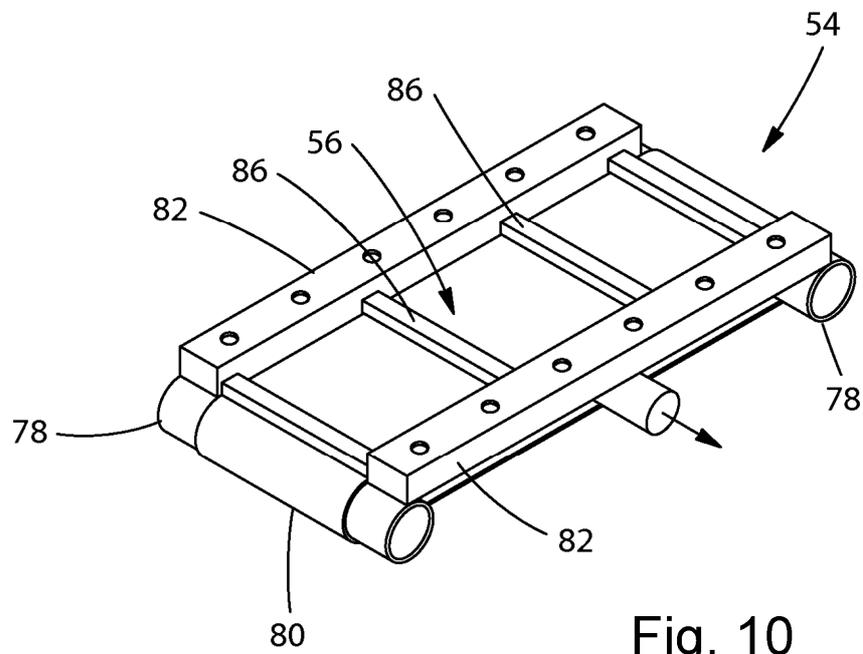


Fig. 9



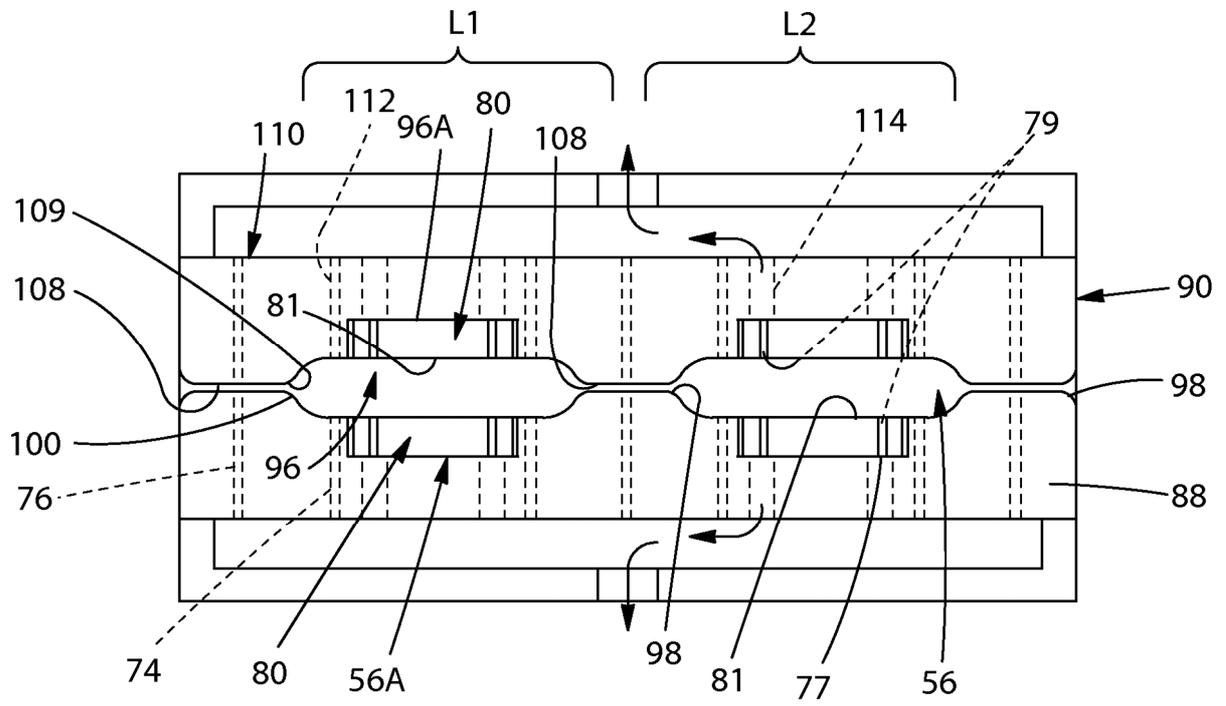


Fig. 11

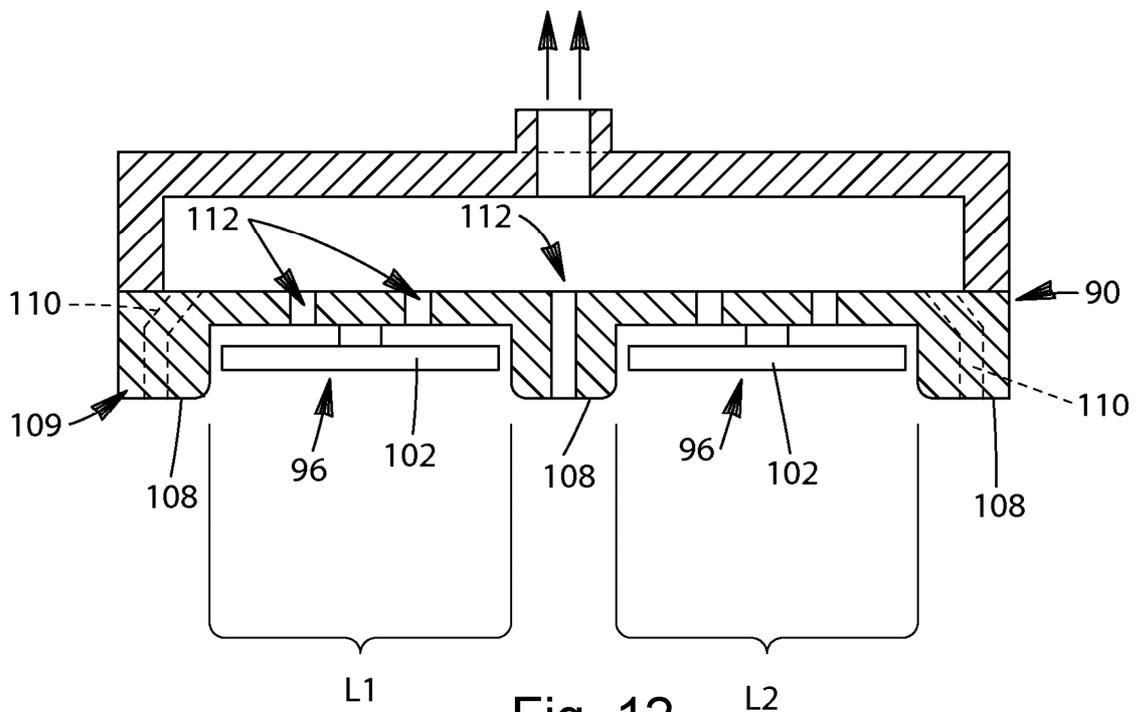


Fig. 12

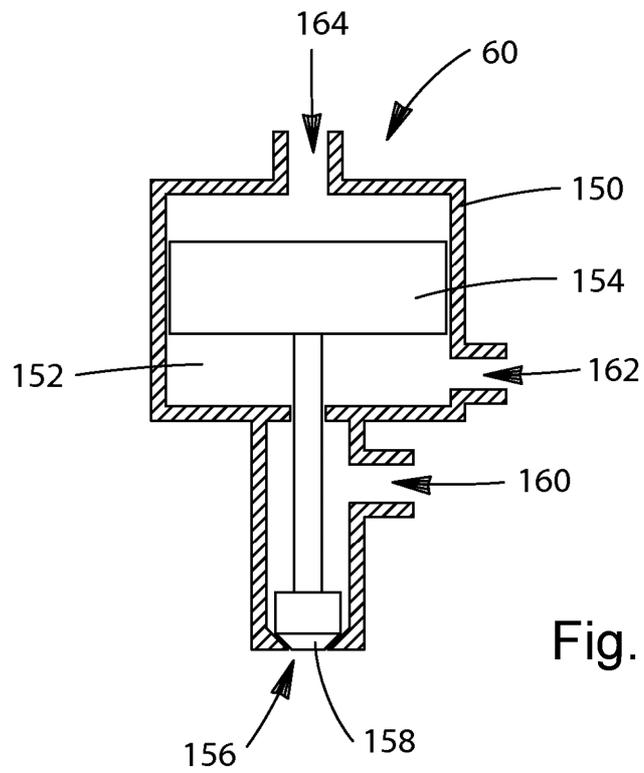


Fig. 13

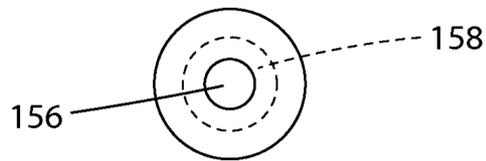


Fig. 14

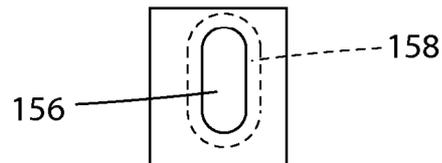


Fig. 15

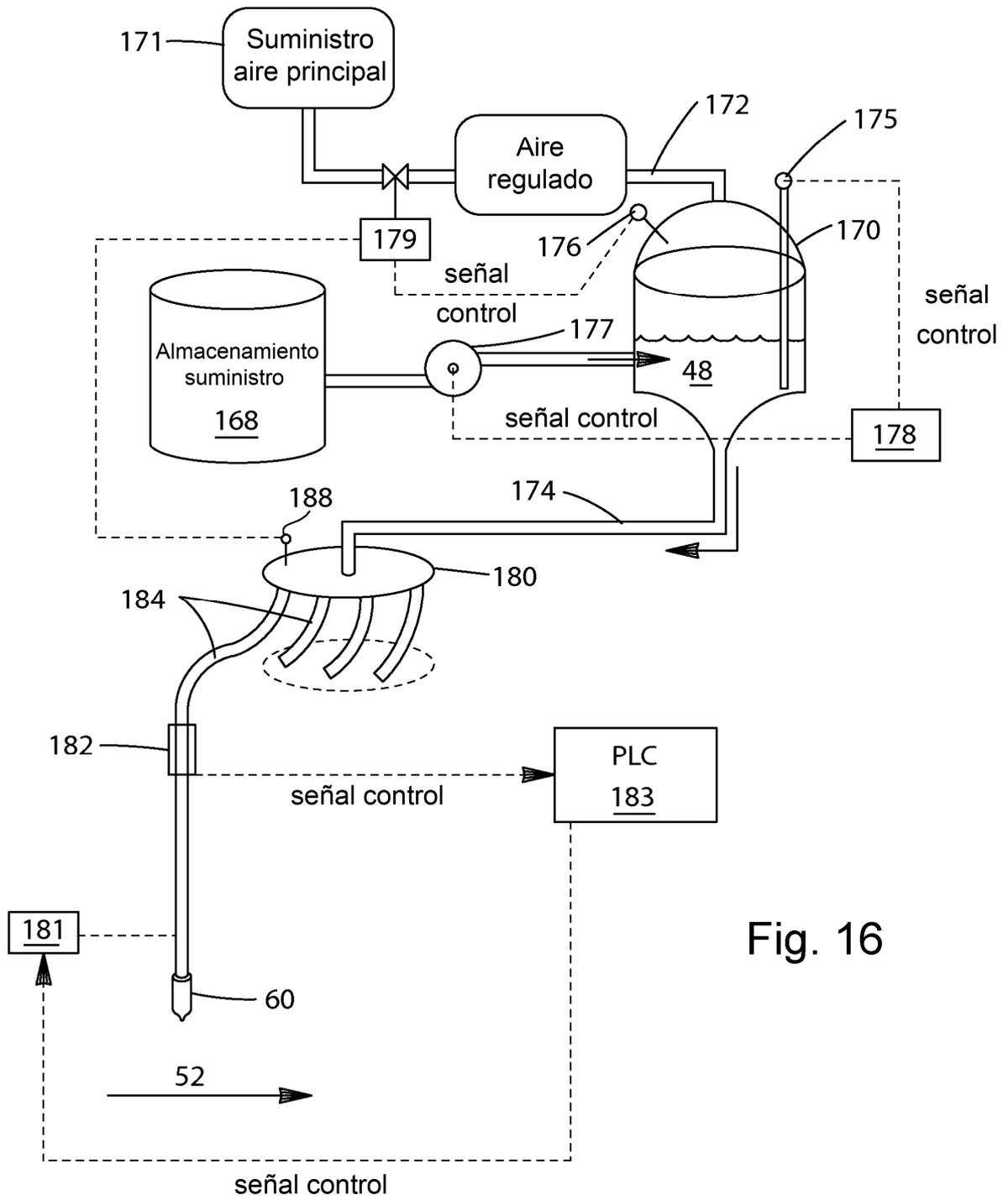
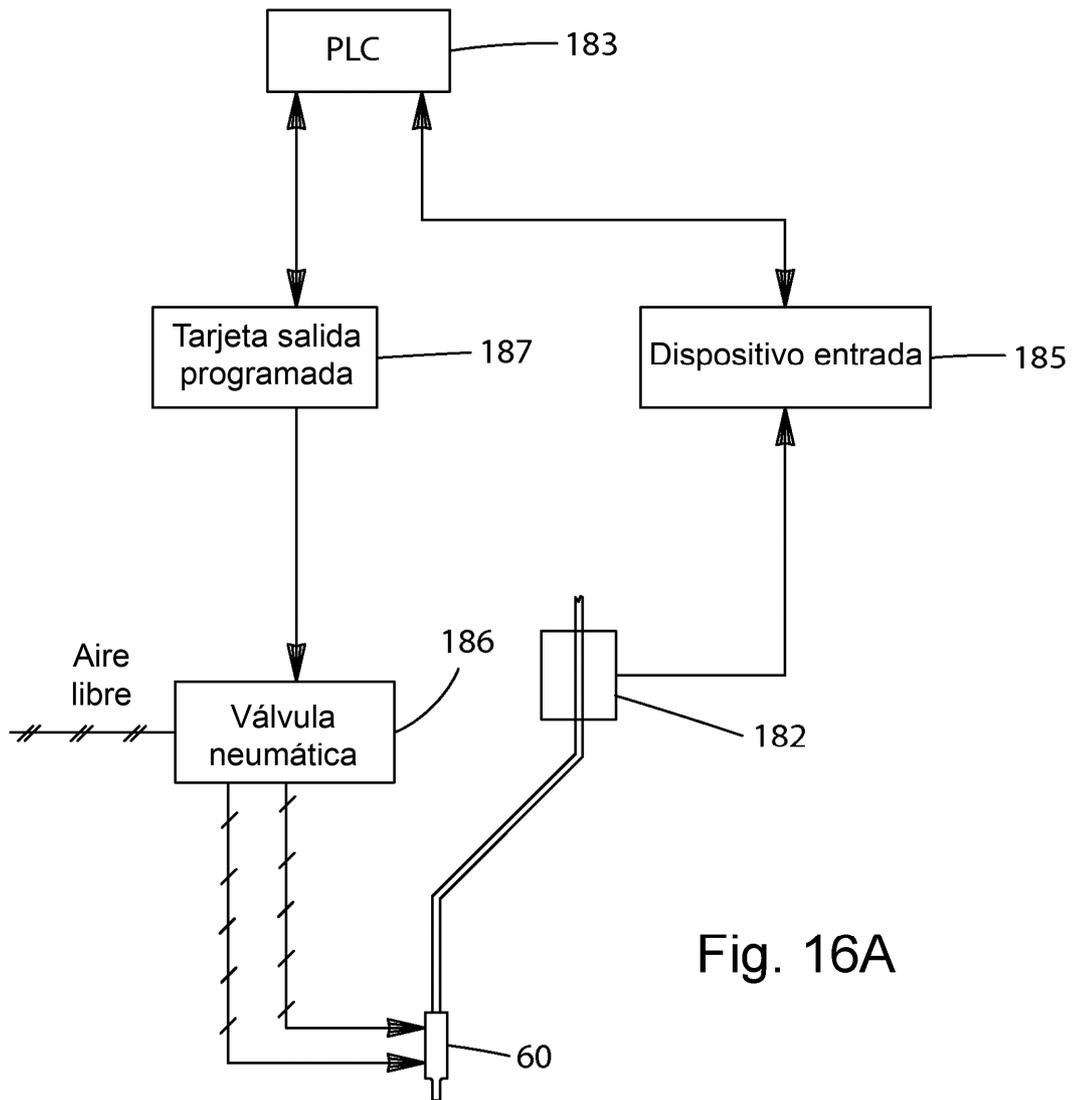


Fig. 16



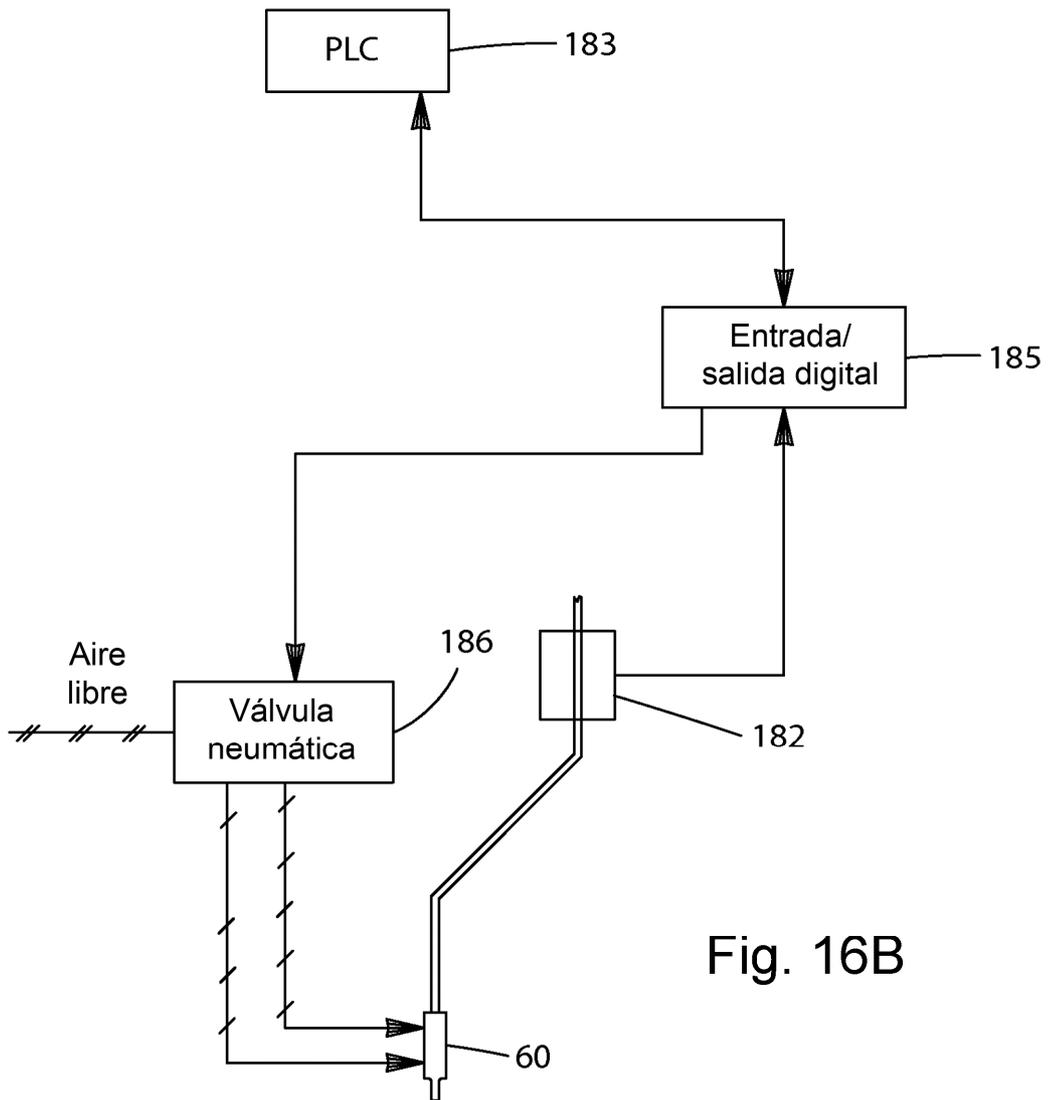


Fig. 16B

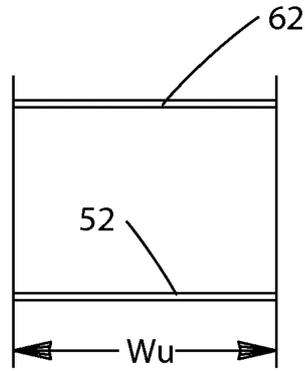


Fig. 17

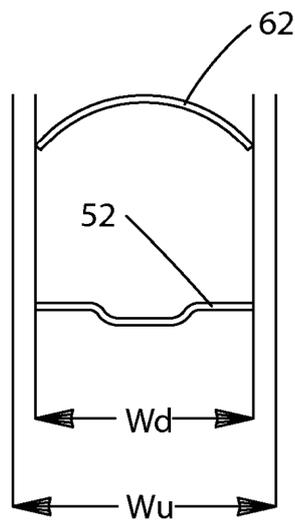


Fig. 18

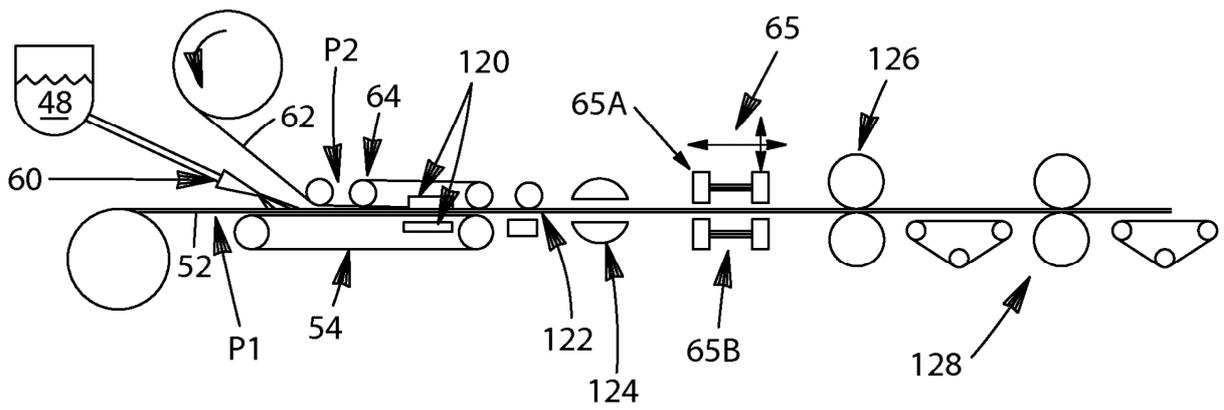


Fig. 19

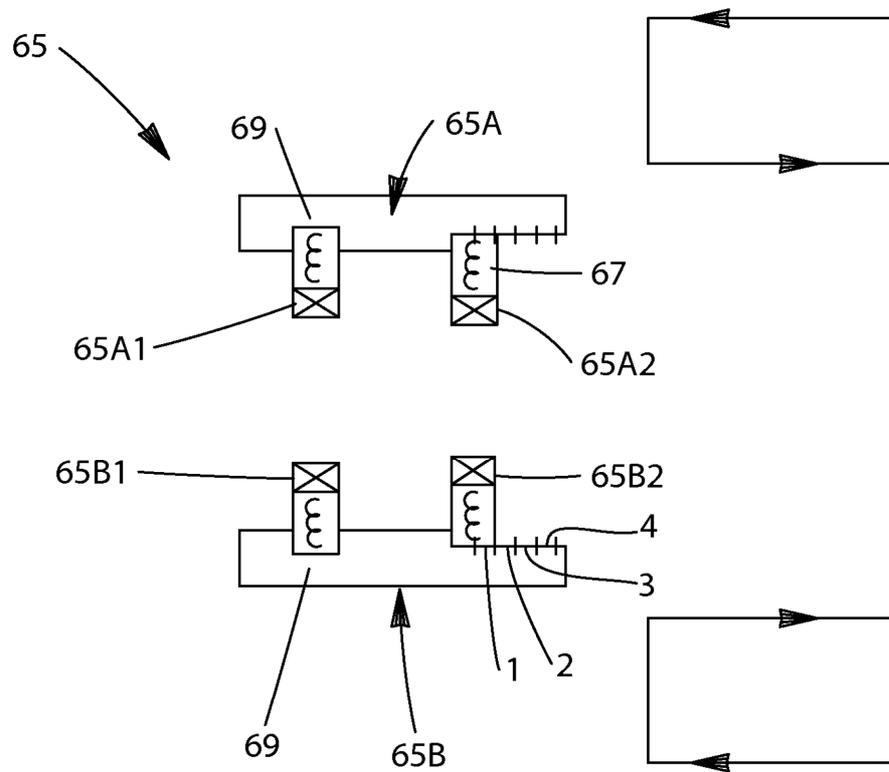


Fig. 20

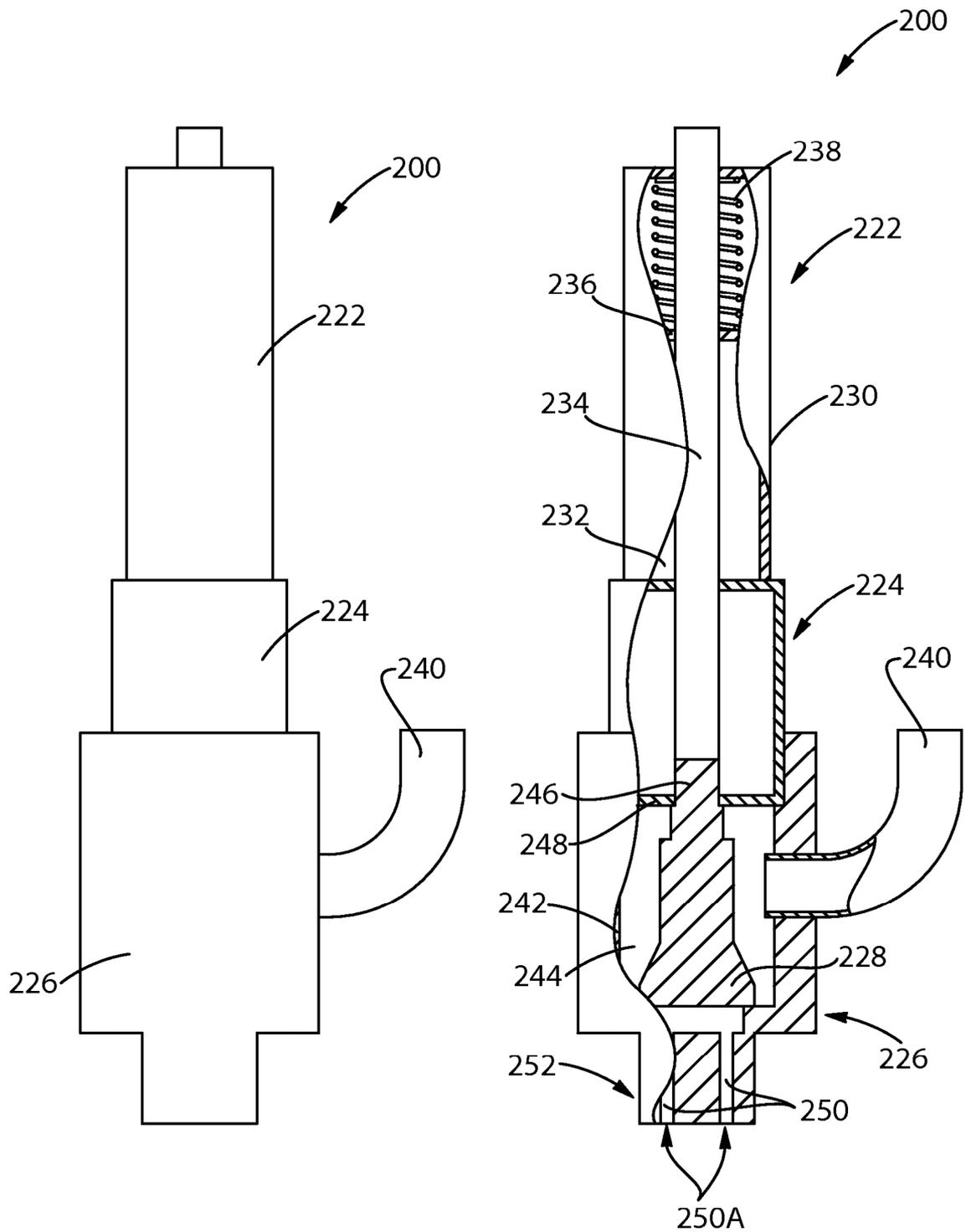


Fig. 21

Fig. 22

