

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 821 397**

51 Int. Cl.:

B25B 11/00 (2006.01)

B65G 21/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.09.2017 PCT/US2017/050579**

87 Fecha y número de publicación internacional: **15.03.2018 WO18049090**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.09.2017 E 17772168 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.07.2020 EP 3509795**

54 Título: **Soporte de vacío con junta de falda extensible**

30 Prioridad:

09.09.2016 US 201662385324 P

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

26.04.2021

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**LYMAN, CHRISTOPHER, ROBERT;
ORNDORFF, JASON, MATTHEW y
SHEN, MARCUS**

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 2 821 397 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

Soporte de vacío con junta de falda extensible

5 Campo de la invención

La presente descripción se refiere a un soporte de vacío y a un método para soportar un artículo usando un soporte de vacío.

10 Antecedentes

Diversos aparatos y métodos para soportar y transportar artículos se describen en la literatura de patentes y en internet. Las publicaciones de patente que describen aparatos y métodos para soportar y/o transportar artículos incluyen: la patente US-3.229.953, de Muir, Jr.; la patente US-3.426.884, de Donner; la patente US-3.941.237, de MacGregor, Jr.; la patente US-5.154.380, de Risca; la patente US-5.651.941, de Stark y col.; la patente US-8.813.951, de Forsthoevel y col.; la patente US-9.032.880 B2, de King y col.; (concedida a MagneMotion, Inc.); la patente US-9.085.420 B2, de Williams y col.; y la patente US-9.193.108 B2, de Seger y col. Algunos tipos de dispositivos de soporte de vacío se muestran en los siguientes sitios de internet: www.hysitron.com; www.toolocity.com; y www.vacmotion.com. Otros soportes de vacío son conocidos por US 5869139 A y EP 1837419 A1.

Muchos sistemas transportadores actuales usan “discos” (“pucks”) de plástico para transportar botellas por los sistemas transportadores. Tales sistemas transportadores presentan una serie de inconvenientes. Los discos de plástico a menudo se fabrican solo para encajar con un tamaño y forma de un artículo, tal como una botella. Los discos circulares también obstruyen partes del artículo, de manera que no es posible aplicar decoraciones, tales como etiquetas, etiquetas adhesivas, mangas retráctiles y similares, en las partes del artículo dispuestas detrás del disco.

En los transportadores en donde un artículo se soporta en su posición en un transportador mediante vacío, el transportador tendrá de forma típica una manguera que se extiende desde una bomba de vacío conectada a la parte del transportador que soporta el artículo. Como resultado, al menos una parte de la manguera debería desplazarse normalmente junto con la parte del transportador a la que está unida.

Por lo tanto, entre otras cosas, existe la necesidad de mejores aparatos y métodos para soportar y transportar artículos.

Resumen

La presente descripción se refiere a un soporte de vacío y a un método para soportar un artículo usando un soporte de vacío.

El soporte de vacío puede usarse en muchas aplicaciones que en la actualidad utilizan copas de aspiración para adherirse a la superficie de un artículo. El soporte de vacío, en ciertos usos, representa una mejora con respecto a las copas de aspiración, presentando ventajas que no son posibles con las copas de aspiración. En algunos casos, se usa un soporte de vacío para soportar uno o más artículos. El soporte de vacío tiene una superficie de retención para soportar uno o más artículos contra la superficie de retención mediante vacío. El soporte de vacío tiene un orificio de vacío en la superficie de retención, una válvula en comunicación de fluidos con el orificio de vacío a través de un conducto que se extiende de la válvula al orificio de vacío. La válvula puede cerrarse de manera que, después de la aplicación de un vacío, el soporte de vacío puede soportar un artículo mediante vacío sin conexión a una fuente de vacío.

El soporte de vacío comprende una junta extensible elásticamente adyacente a al menos una parte de la superficie exterior del cuerpo principal del soporte de vacío. La junta extensible tiene una abertura en la misma, y cuando la junta se estira y relaja, la abertura está dimensionada y configurada para encajar alrededor de la parte de la superficie del artículo a soportar contra la superficie de retención del soporte de vacío y al menos algunas partes del artículo adyacentes a la misma. Una junta de este tipo puede estirarse y relajarse de cualquier manera adecuada y mediante cualquier mecanismo de estiramiento o expansión adecuado.

55 Breve descripción de los dibujos

La FIG. 1 es una vista en perspectiva de una realización no limitativa de un soporte de vacío.

La FIG. 2 es una vista en sección del soporte de vacío de la FIG. 1 tomada a lo largo de la línea 2-2 de la FIG. 1.

La FIG. 3 es una vista en perspectiva de un soporte de vacío con un artículo (una botella) sobre el mismo.

La FIG. 4 es una vista en sección esquemática simplificada del soporte de vacío con una botella sobre el mismo tomada a lo largo de la línea 4-4 de la FIG. 3 (sin la junta y la placa superior, y con la botella fragmentada), junto con una fuente de vacío.

- La FIG. 5 es una vista en sección esquemática de otra realización de un soporte de vacío con una botella sobre el mismo (con la botella fragmentada).
- 5 La FIG. 6 es una vista en sección esquemática de otra realización de un soporte de vacío con una botella sobre el mismo (con la botella fragmentada).
- La FIG. 6A es una vista en perspectiva de otra realización de un soporte de vacío que muestra una botella dispuesta sobre el soporte de vacío y una junta extensible, en donde el soporte de vacío está configurado para estirar la junta extensible (la junta se muestra en un estado no estirado).
- 10 La FIG. 6B es una vista en perspectiva del soporte de vacío mostrado en la FIG. 6A que muestra la junta en un estado estirado, y la botella dispuesta en el interior de una abertura en la junta.
- La FIG. 6C es una vista en sección esquemática de la botella con la junta formando una falda alrededor de la base de la botella.
- 15 La FIG. 6D es una vista en perspectiva de una junta alternativa que tiene una configuración en forma de volcán.
- La FIG. 6E es una vista en perspectiva de un mecanismo de estiramiento/expansión para estirar una junta extensible, mostrándose sin la junta y con el mecanismo en una configuración no extendida.
- 20 La FIG. 6F es una vista en perspectiva del mecanismo de expansión de la FIG. 6E mostrado sin la junta y con el mecanismo en una configuración extendida.
- La FIG. 6G es una vista en perspectiva ampliada de la unidad de sujeción usada en el mecanismo de expansión mostrado en las FIGS. 6E y 6F.
- 25 La FIG. 6H es una vista en perspectiva que muestra cómo los brazos opcionales del mecanismo de estiramiento/expansión pueden doblarse para empujar la junta (no mostrada) hacia abajo en la parte superior del soporte de vacío.
- 30 La FIG. 6I es una vista en planta de otro tipo de mecanismo de expansión para estirar una junta extensible.
- La FIG. 6J es una vista en sección del mecanismo de expansión mostrado en la FIG. 6I tomada a lo largo de las líneas 6J-6J.
- 35 La FIG. 6K es una vista en perspectiva, en sección, del mecanismo de expansión mostrado en la FIG. 6I, que muestra la junta en un primer estado.
- La FIG. 6L es una vista en perspectiva, en sección, del mecanismo de expansión mostrado en la FIG. 6I, que muestra la junta en un segundo estado.
- 40 La FIG. 6M es una vista en perspectiva, en sección, del mecanismo de expansión mostrado en la FIG. 6I, que muestra la junta en un tercer estado.
- 45 La FIG. 7 es una vista en perspectiva de un soporte de vacío que está dotado de ruedas y está unido a un componente que comprende un mecanismo motriz para formar un vehículo.
- La FIG. 8 es una vista en sección esquemática de otra realización de un soporte de vacío que es capaz de soportar múltiples artículos.
- 50 La FIG. 9 es una vista lateral esquemática de una realización de un soporte de vacío que tiene un par de elementos de soporte en el mismo.
- La FIG. 10 es una vista en sección esquemática de una realización alternativa de una fuente de vacío;
- 55 La FIG. 11 es una vista en planta esquemática de una realización no limitativa de un sistema y un método para soportar y transportar artículos.
- La FIG. 12 es una curva de tensión/elasticidad de varios materiales, algunos de los cuales son adecuados para usar como materiales de junta extensibles elásticamente.
- 60 Las realizaciones del método, el aparato o aparatos y los artículos mostradas en los dibujos son de naturaleza ilustrativa y no se pretende que sean limitativas de la invención definida por las reivindicaciones. Además, las características de la invención serán más evidentes y se entenderán totalmente a la vista de la descripción detallada.
- 65

Descripción detallada

La presente descripción se refiere a: un soporte de vacío y a un método para soportar un artículo usando un soporte de vacío.

5 Las FIGS. 1 y 2 muestran una realización no limitativa de un soporte 20 de vacío. El soporte 20 de vacío comprende un cuerpo 22 de soporte (o “cuerpo principal”) y una válvula 24. El cuerpo principal 22 tiene una superficie exterior 22A y puede tener un conducto 26 para fluidos (p. ej., gas o aire) (o “conducto”) en el mismo que conduce a la superficie exterior 22A. El soporte 20 de vacío tiene una superficie 28 de retención para
10 contactar con la superficie de un artículo. La válvula 24 está unida al cuerpo principal 22 y está en comunicación de fluidos con el conducto 26. En la realización mostrada en la FIG. 1, el soporte 20 de vacío comprende además varios componentes opcionales que comprenden una junta 30, una placa superior 32 y un anillo tórico 34.

15 El soporte 20 de vacío descrito en la presente descripción permite obtener un vacío sin conexión autónomo, por tanto, no es necesario un contacto continuo con una fuente de vacío. En la presente descripción, el término “sin conexión” significa que el soporte de vacío no está conectado a una fuente de vacío, tal como una bomba de vacío o una manguera de vacío. También significa que el soporte de vacío no está conectado a ningún mecanismo de creación de vacío que desplaza aire, tal como un mango que forma un mecanismo de palanca u otro mecanismo activado por una persona para formar un vacío, o un fuelle o similares. El soporte de vacío puede usarse en muchas aplicaciones que en la actualidad utilizan copas
20 de aspiración para adherirse a la superficie de un artículo. El soporte de vacío, en ciertos usos, representa una mejora con respecto a las copas de aspiración, presentando ventajas que no son posibles con las copas de aspiración.

25 En otros casos, el soporte 20 de vacío puede comprender al menos una parte de un vehículo o portador con vacío autónomo. Por lo tanto, no es necesario que el vehículo o el portador esté continuamente en contacto con una fuente de vacío. Cuando se dice que el soporte de vacío puede comprender al menos una parte de un vehículo o portador, se entiende que el propio soporte 20 de vacío podría comprender un vehículo o un portador. En otro ejemplo, el soporte 20 de vacío puede formar una parte de un vehículo y cuando el soporte de vacío se combina con otro componente (tal como un mecanismo motriz, o parte de un mecanismo motriz, que es capaz de mover el soporte 20 de vacío), el mismo podría formar un vehículo o portador. En otro ejemplo, el soporte de vacío puede estar asociado físicamente (p. ej.,
30 unido), en cualquier orientación útil, a un vehículo o portador capaz de mover el soporte de vacío.

35 El soporte 20 de vacío puede usarse para adherirse a numerosos tipos diferentes de artículos tridimensionales 10 y/o transportarlos. Dichos artículos incluyen, aunque no de forma limitativa: botellas, latas, vasos, recipientes, tubos o bandejas para contener múltiples productos individuales, bolsas, cajas de cartón, envolturas continuas, tubos de tampón y recipientes de barra desodorante. Aunque los discos pueden presentar los inconvenientes descritos anteriormente, el soporte de vacío también podría usarse para transportar discos y otros portadores que contienen artículos en los mismos. Aunque el soporte 20 de vacío puede transportar con facilidad artículos de forma convencional (p. ej., artículos cilíndricos y/o simétricos), el soporte 20 de vacío mostrado en la FIG. 1 es particularmente adecuado para transportar y controlar artículos que tienen formas difíciles de transportar mediante
40 otros tipos de transportadores y discos. Por ejemplo, es posible usar el soporte 20 de vacío para transportar: botellas con cuellos en ángulo y/o descentrados; botellas asimétricas; botellas de sección transversal no constante, etc. El mismo soporte de vacío puede transportar de forma segura diferentes formas de artículo, incluyendo diferentes formas de fondo y áreas de superficie, sin necesidad de ninguna modificación física en el soporte de vacío, a diferencia de numerosos discos y otros tipos de transportadores. De forma similar, el soporte de vacío puede
45 comprender mecanismos para fijar aún más el artículo al soporte, que son integrales con respecto al soporte en lugar de formar parte de un disco separado. Estos mecanismos pueden consistir en brazos, correas, pasadores, depresiones y similares, que pueden extenderse hacia dentro o hacia fuera con respecto a la superficie del soporte de vacío. Estos mecanismos pueden entrar en contacto con el artículo en uno o más puntos más allá de la parte del artículo que se fija al soporte mediante el vacío. De forma ventajosa, estos mecanismos pueden estar dispuestos para no interferir con cualquier operación que podría llevarse a cabo en el artículo mientras está fijado al soporte, tal como operaciones de decoración u operaciones de llenado en el caso en donde el artículo es un recipiente.

50 Los artículos 10 pueden tener al menos dos extremos opuestos. Por ejemplo, una botella tendrá una parte superior 12 y una base (o fondo) 14. Los artículos 10 tienen una superficie 16 que comprende la parte exterior (o el exterior) del artículo, excepto cualquier abertura o aberturas en el artículo. La superficie 16 puede comprender el fondo 14 y una parte frontal, una parte posterior y/o lados del artículo. Los artículos 10 pueden ser macizos, tal como en el caso de algunos mangos de cepillos de dientes, o huecos, en el caso de botellas, por ejemplo. Si los artículos son huecos, los mismos también tendrán un interior. Para botellas y otros recipientes, el interior puede ser accesible desde el exterior a través de una o más
55 aberturas, tal como para recibir y dispensar material fluido. De forma típica, estas aberturas podrán cerrarse o sellarse. Las aberturas pueden estar dispuestas, por ejemplo, en la parte superior, inferior, o en los lados de los artículos. La superficie de los artículos 10 puede ser plana o curvada. No es necesario que toda la superficie sea plana o curvada. La superficie curvada puede ser simple o compleja. Por ejemplo, la superficie de los artículos 10 puede tener: partes que son planas; partes que están curvadas; o la superficie puede tener tanto partes planas como partes curvadas. Por ejemplo, en el caso de las botellas, al menos una parte de la superficie puede tener una curvatura convexa. También es posible que algunos
60 artículos puedan tener una superficie en la que una parte de la misma tenga una curvatura cóncava.

El cuerpo principal 22 es cualquier componente adecuado para contener la válvula 24, o que tiene la válvula 24 unida al mismo al menos indirectamente. El cuerpo principal 22 también puede formar, al menos indirectamente, una superficie para retener un artículo, incluyendo una estructura para permitir la aplicación de un vacío en el artículo 10 para soportar el artículo contra la superficie del soporte 20 de vacío. A la superficie 28 contra la que se soporta el artículo se hace referencia en la presente descripción como la "superficie de retención" del soporte 20 de vacío. En algunos casos, el cuerpo principal 22 también puede formar, al menos indirectamente, una superficie para soportar un artículo. La superficie exterior 22A del cuerpo principal 22 es la superficie del cuerpo principal 22 ubicada más cerca de la superficie del artículo cuando el soporte 20 de vacío soporta un artículo. El cuerpo principal 22 también tiene una superficie opuesta 22B que está ubicada más alejada de la superficie del artículo cuando se soporta un artículo, y unos lados 22C. Cuando en la presente descripción se describe que el cuerpo principal 22 forma una superficie para soportar un artículo (y soportar el artículo contra su superficie), esto incluye soportar el artículo directamente contra la superficie exterior 22A del cuerpo principal 22, así como soportar el artículo indirectamente contra la superficie exterior 22A del cuerpo principal 22. Un ejemplo de soporte de un artículo indirectamente contra la superficie exterior 22A del cuerpo principal 22 comprende soportar el artículo contra la superficie exterior 22A del cuerpo principal donde la junta 30 (y/o la placa superior 32, u otro elemento) se encuentra dispuesta entre el artículo 10 y la superficie exterior 22A del cuerpo principal 22. Dependiendo de la superficie del soporte 20 de vacío que puede quedar directamente enfrentada a una superficie 16 del artículo, la superficie 28 de retención del soporte de vacío puede comprender la superficie exterior 22A, la placa superior 32 o la junta 30.

El soporte 20 de vacío y el cuerpo principal 22 pueden tener cualquier configuración adecuada. Si el artículo se apoya en el soporte 20 de vacío por gravedad y es soportado por el soporte de vacío, entonces el soporte 20 de vacío puede tener una configuración de una plataforma para soportar uno o más artículos. Las FIGS. 1-3 muestran una realización no limitativa del elemento 20 de vacío. En esta realización, el soporte de vacío tiene la configuración de un prisma generalmente rectangular. En esta realización, el soporte de vacío forma una plataforma rectangular para soportar uno o más artículos 10. En otras realizaciones, la plataforma puede ser circular, en forma de disco o tener cualquier otra forma adecuada que tenga cualquier cantidad de lados que delinean cualquier forma de plataforma, tal como, aunque no de forma limitativa, con la inclusión de formas geométricas, en su totalidad o parcialmente, a partir de la siguiente lista: polígono simple, complejo, cóncavo o convexo; trapecoide; paralelogramo; rombo; diamante; elipse; oval; o círculo. Por supuesto, el tamaño/huella general del soporte 20 de vacío puede aumentar para artículos más grandes, el soporte de múltiples artículos, o puede disminuir para uno o más artículos más pequeños.

La configuración de la superficie 28 de retención puede variar en función de la configuración de la parte de la superficie del artículo 10 que está destinada a ser soportada por el soporte 20 de vacío. Las configuraciones adecuadas incluyen aquellas en las que al menos la superficie 28 de retención o la parte de la superficie del artículo que será soportada está configurada para formar un espacio vacío entre la superficie de un artículo y la superficie 28 de retención del soporte 20 de vacío. Este espacio vacío forma una cámara 40 de vacío desde la cual se puede evacuar aire para formar un vacío al menos parcial entre la superficie 28 de retención del soporte 20 de vacío y la superficie 16 del artículo.

El espacio vacío puede tener cualquier tamaño (es decir, volumen) y forma adecuados. El soporte 20 de vacío puede permitir obtener algún tipo de soporte si no existe ningún espacio vacío entre la superficie 28 de retención del soporte 20 de vacío y la superficie 16 del artículo. En tal caso, el área en la superficie del artículo retenido por el soporte 20 de vacío puede tener solamente el tamaño del área del orificio de vacío. Sin embargo, la fuerza de soporte en tal realización puede ser relativamente baja. Por lo tanto, es deseable de forma típica formar un espacio vacío que interactúa con un área más grande en la superficie 16 del artículo que el área del orificio de vacío.

La FIG. 4 muestra que, en algunos casos, tales como aquellos en los que la superficie del artículo 10 a soportar tiene una concavidad en la misma, la superficie 28 de retención puede tener cualquier configuración adecuada, siempre y cuando sea capaz de contribuir a formar un espacio vacío con la superficie del artículo 10. La superficie 28 de retención también debería ser capaz de mantener el vacío al menos parcial en la cámara 40 de vacío sin permitir la entrada de aire ambiente en la cámara de vacío, creando un perímetro de contacto continuo (mostrado en la FIG. 4 como 38) entre la superficie 28 de retención y la superficie 16 del artículo 10. La configuración de la superficie 28 de retención puede tener depresiones o áreas elevadas en la misma (siempre que éstas no permitan la entrada de aire), y puede ser cóncava, convexa, sustancialmente plana o cualquier combinación de las anteriores. Por supuesto, cualquier convexidad en la superficie 28 de retención todavía debe permitir la creación del espacio vacío. En algunas realizaciones, particularmente aquellas en las que se desea que el soporte 20 de vacío funcione como una plataforma para soportar un artículo 10, al menos una parte de la superficie 28 de retención puede ser sustancialmente plana. Por ejemplo, si el artículo 10 es una botella que debe ser soportada por el fondo 14 y mediante la superficie 28 de retención, y el fondo 14 del artículo tiene una cúpula o concavidad hacia dentro en el mismo, entonces la concavidad en el fondo de la botella 10 formará un espacio vacío 40 adecuado incluso si (al menos una parte de) la superficie 28 de retención es sustancialmente plana. Cuando se afirma que al menos una parte de la superficie 28 de retención es sustancialmente plana, la misma puede ser totalmente plana, aunque no necesariamente.

También es deseable formar un sello entre la superficie de un artículo a soportar y la superficie 28 de retención del soporte 20 de vacío, particularmente en el perímetro 38 de contacto continuo, para mantener un vacío al menos parcial en la cámara 40 de vacío. Tal como se muestra en las FIGS. 1-3, esto puede lograrse disponiendo una junta 30 entre la superficie del artículo y la superficie exterior 22A del cuerpo 22 de soporte. La parte de la superficie del

artículo 10 soportada (por ejemplo, el fondo 14 del artículo) puede ser soportada de forma adyacente a la superficie exterior 22A del cuerpo principal 22, con la junta 30 entre la superficie del artículo y la superficie exterior 22A del cuerpo principal 22. La junta 30 puede ser cualquier elemento adecuado que se adapta (es decir, adaptable) y/o compresible para facilitar la formación de un sello sustancialmente hermético entre la parte de la superficie del artículo soportado y la superficie 28 de retención del soporte 20 de vacío. La junta 30 puede estar hecha de cualquier material al menos parcialmente impermeable al aire que sea suficientemente impermeable al aire para permitir la formación y conservación del vacío durante un periodo de tiempo suficiente. Los materiales adecuados incluyen, aunque no de forma limitativa, caucho de poliuretano, caucho de nitrilo butadieno (NBR), caucho de monómero de etileno propileno dieno (EPDM), caucho de neopreno (policloropreno), caucho de silicona, caucho de goma natural procesada, o una resina termoplástica con una dureza extremadamente baja que se conforma en un material elastomérico flexible y duradero para instrumentos de ensayo de fugas de aire u otro gas, tal como Cosmo SUPER GEL™, de Cosmo Instruments Co., Ltd., Tokio, Japón. En la realización mostrada en las FIGS. 1-3, la junta 30 es una pieza rectangular plana de material que tiene un espesor uniforme. El tamaño, la forma, el perfil de espesor y las propiedades del material de la junta 30 pueden modificarse para permitir soportar una variedad incluso más amplia de artículos. Estos cambios también pueden permitir otras transformaciones extremas, tales como hacer pasar el soporte 20 de vacío a través de túneles de calor, túneles de vapor, exposición química, etc.

En otras realizaciones, es posible eliminar la junta 30, y es posible usar una capa superior del cuerpo principal 22 con propiedades que permiten un funcionamiento análogo al de la junta. Esto es posible, por ejemplo, realizando el cuerpo principal 22 usando un molde de inyección de doble disparo en donde la capa superior del cuerpo principal 22 está hecha de un material compresible, tal como un elastómero termoplástico, por ejemplo, SANTOPRENE™, de ExxonMobil, u otros cauchos sintéticos que incluyen aquellos entre los ejemplos mencionados anteriormente, y el resto del cuerpo principal 22 está hecho de un material más rígido. Por lo tanto, la superficie 28 de retención puede estar formada por la superficie exterior 22A del cuerpo principal 22 o la junta 30.

La FIG. 5 muestra que, en otros casos, al menos una parte de la superficie 28 de retención puede tener una concavidad (o "cavidad") 42 en la misma. La concavidad (o cavidad) 42 puede tener cualquier configuración adecuada. Por ejemplo, si el artículo 10 es una botella que debe soportarse por el fondo 14 y soportarse mediante la superficie 28 de retención, y el fondo 14 del artículo 10 es sustancialmente plano, al menos una parte de la superficie 28 de retención puede tener una concavidad 42 en la misma para formar la cámara 40 de vacío. De forma alternativa, la superficie exterior 22A del cuerpo principal 22 puede ser sustancialmente plana, y una junta con una concavidad o vacío en la misma puede estar dispuesta entre la superficie exterior 22A y la superficie del artículo para formar la cámara de vacío.

En otros casos, tal como se muestra en la FIG. 6, puede ser deseable dotar el soporte 20 de vacío o el cuerpo principal 22 de otros elementos, o dotar la superficie 28 de retención de configuraciones diferentes a una configuración sustancialmente plana, o una configuración con una concavidad en la misma. Estos otros casos pueden suceder si la superficie del artículo 10 a soportar tiene una configuración en la cual se forman espacios que evitarían la formación de un espacio vacío sellado (es decir, un perímetro de contacto continuo) con una superficie 28 de retención que tiene una configuración sustancialmente plana o una configuración con una concavidad en la misma. Por ejemplo, esta situación se daría si el artículo 10 es una botella que debe ser soportada por el fondo y soportada mediante la superficie de retención, y el fondo del artículo tiene una concavidad central en el mismo que está rodeada por una pluralidad de patas separadas entre sí (tal como en botellas de agua de plástico desechables ampliamente utilizadas en la actualidad), denominadas ocasionalmente "pétalos" en el caso de botellas sopladas. El aire tendería a entrar a través de los espacios entre las patas. En tales casos, la superficie 28 de retención, tal como la superficie de la junta 30, puede configurarse (p. ej., por moldeo, perfilado de espesor u otros métodos) para adaptarse más estrechamente a la configuración de la superficie del fondo 14 (u otra superficie a soportar) del artículo 10. En algunos casos, tal como se muestra en la FIG. 6, la junta 30 puede extenderse a lo largo de al menos una parte de los lados del artículo 10 para formar un sello de junta de falda. En tales casos, puede no resultar necesario que alguna parte de la junta 30 quede dispuesta entre el fondo 14 del artículo 10 y el cuerpo principal 22. Por supuesto, en otras realizaciones, la junta 30 puede formar un sello a lo largo de partes de los lados del artículo, y también puede comprender una parte dispuesta entre el fondo 14 del artículo 10 y el cuerpo principal 22.

Las FIGS. 6A-6C muestran otra realización de una junta 30 que puede utilizarse para soportar estos artículos 10. En la realización mostrada en las FIGS. 6A-6C, en lugar de comprender una pieza de material continua plana, o una pieza de material que tiene una superficie que está configurada para adaptarse a la superficie inferior del artículo 10, la junta 30 tiene una abertura o agujero (u orificio) 36 en la misma. La junta 30 comprende un material extensible elásticamente que tiene una primera configuración y dimensiones no extendidas (o iniciales) y una segunda configuración y dimensiones extendidas. El material de la junta extensible elásticamente puede extenderse en el plano de la superficie de la junta mediante la aplicación de fuerzas de tracción en la misma. Después de retirar las fuerzas de tracción del material (el material se relaja), el mismo se retrae hacia a una tercera configuración y dimensiones (o relajadas). El material de la junta se retrae al menos parcialmente a su configuración y dimensiones no extendidas iniciales. Si el material de la junta se retrae a su configuración y dimensiones no extendidas iniciales, entonces su configuración y dimensiones relajadas serán iguales a su primera configuración y dimensiones. Si el material de la junta solamente se retrae parcialmente a su configuración inicial, entonces su tercera configuración y dimensiones estarán entre su primera y segunda configuración y dimensiones.

Esta junta 30, en su configuración no extendida, tiene una abertura 36 con un perímetro que tiene una longitud (medida a lo largo del perímetro) que es más pequeña que las dimensiones del perímetro de la base 18 del artículo 10. Con el propósito de describir esta realización, el término “base del artículo” se refiere a la parte del artículo 10 que está dispuesta adyacente a la superficie del soporte de vacío. Por lo tanto, la base 18 del artículo 10 puede estar dispuesta en el fondo 14 del artículo, aunque esto no resulta necesario. Además, la “base” del artículo 10 también puede incluir partes del artículo (por ejemplo, en los lados del artículo, tal como se muestra en la FIG. 6C) que son adyacentes a la parte del artículo que está en contacto con el soporte de vacío (la “superficie de contacto”). Esto puede suceder si la junta 30 contacta con partes del artículo adyacentes a la superficie de contacto, aunque desplazadas con respecto a la misma. La abertura 36 de la junta 30 puede tener cualquier forma adecuada, incluyendo, aunque no de forma limitativa, circular y oval. (Por lo tanto, la longitud del perímetro de una abertura circular será aquella de su circunferencia). La abertura 36 puede tener cualquier tamaño y forma adecuados, siempre que el perímetro de la abertura 36 sea más pequeño que el perímetro de la base 18 del artículo 10 después de estirar y relajar la junta 30. Esto permitirá que la junta 30 encaje estrechamente alrededor de la base 18 del artículo 10. Las dimensiones exteriores de la junta 30 (es decir, el perímetro exterior de la junta 30) serán de forma típica más grandes que la base 18 del artículo 10.

Esta realización funciona de la siguiente manera. La junta extensible 30 se extiende de manera que la abertura 36 es más grande que la base 18 del artículo 10. El artículo 10 se dispone a continuación a través de la abertura 36 en la junta 30 y encima de la superficie 28 de retención del 20 soporte de vacío. A continuación, se permite la retracción de la junta 30 para que la abertura 36 de la junta 30 se ajuste estrechamente alrededor de la base 18 del artículo 10. Tal como se muestra en la FIG. 6C, esto hace que la parte de la junta 30 adyacente a la abertura 36 forme una falda alrededor de la base 18 del artículo 10. Más específicamente, la parte de la junta adyacente a la abertura 36 queda dispuesta hacia el extremo del artículo opuesto a la base (hacia arriba en esta figura) y fuera del plano del resto de la junta para formar un labio o borde 86.

También son posibles varias realizaciones alternativas de la junta extensible 30. Por ejemplo, la FIG. 6D muestra una junta extensible 30 con una forma de cono truncado o una configuración en forma de volcán. En tal caso, la abertura o boca más pequeña del volcán estará orientada hacia arriba para quedar orientada en alejamiento con respecto a la superficie 28 de retención del soporte 20 de vacío. Se ha descubierto que la configuración de junta en forma de volcán resulta ventajosa para asegurar que la junta extensible 30 adopte la configuración mostrada en la FIG. 6C después de que la junta se ha relajado y contacta con la base 18 del artículo. Sin la forma de volcán, la junta puede doblarse hacia arriba ocasionalmente, dando como resultado una versión invertida de la forma de la junta mostrada en la FIG. 6C, que puede no formar un sello adecuado con la superficie del artículo 10.

Idealmente, la junta 30 extensible elásticamente está hecha de un material que tiene ciertas propiedades. Estas incluyen: (1) la capacidad de experimentar un grado relativamente alto de estiramiento o elasticidad sin romperse; (2) la capacidad de estirarse repetidamente un gran número de ciclos de extensión/relajación con una pérdida mínima de su módulo de elasticidad; y (3) presenta una tensión reducida con diversos estiramientos hasta el estiramiento en el que se produce la rotura.

En la presente descripción, el término “extensible” significa la capacidad de estirarse o alargarse, sin ruptura o rotura, por ejemplo, hasta al menos un 50 % de estiramiento, tal como se describe más adelante en la prueba de histéresis. Los términos “elástico”, “elastomérico” y “extensible elásticamente” significan la capacidad de un material de estirarse con un estiramiento de al menos el 50 % sin rupturas o roturas con una carga determinada y, al liberar la carga, el material o componente elástico presenta una recuperación de al menos el 75 % (es decir, presenta menos de un 25 % de deformación). Por ejemplo, un material elástico que tiene una longitud inicial de 25,4 mm puede estirarse al menos hasta 38,1 mm (estiramiento del 50 %) y, tras la retirada de la fuerza, retraerse hasta una longitud de 30,5 mm (es decir, presentando una deformación de 5,1 mm o del 20 %). El estiramiento, denominado ocasionalmente elasticidad, el porcentaje de estiramiento, la deformación ingenieril, el índice de estiramiento, o el alargamiento, junto con el % de recuperación y el % de deformación, pueden ser determinados cada uno según la prueba de histéresis descrita más adelante.

Con respecto a la propiedad de estiramiento sin rotura, la junta 30 puede ser capaz de resistir un estiramiento de al menos aproximadamente el 50 % a al menos aproximadamente el 1.100 %, o más (o cualquier incremento del 100 por ciento entre estos valores, p. ej., 100 %, 200 %, 300 %, 400 %, 500 %, etc.), sin romperse. Sin embargo, se entenderá que la junta 30 puede experimentar un estiramiento inferior al 50 % durante el uso (p. ej., tan bajo como aproximadamente el 20 %) para cargar y soportar artículos del mismo tamaño y forma en sección transversal. Se cree que un estiramiento tan bajo como aproximadamente el 20 % a aproximadamente el 100 % puede ser suficiente para cargar artículos que tienen muchas formas en sección transversal (círculo, cuadrado, óvalo, hexágono, etc.), siempre que la base 18 de los artículos 10 tenga sustancialmente el mismo perímetro y relación de aspecto. Si se desea usar la junta extensible con una variedad de artículos que cambian en el tamaño de su perímetro, pueden ser deseables cantidades más altas de estiramiento (p. ej., 200 %, 300 %, 400 %, 500 %, etc.).

Es deseable que la junta sea capaz de obtener este estiramiento a través de múltiples ciclos, tal como se describe a continuación. Cuando se afirma que es deseable que la junta experimente una “pérdida insustancial” (o, a título de sinónimo, una “pérdida mínima”) de su módulo de elasticidad, esto significa que la junta: (a) no flojea hasta tal grado

que interfiere con la formación de un sello con la parte deseada del artículo; y/o (b) no falla al retraerse suficientemente para formar un sello hermético con el artículo.

5 Con respecto a la propiedad de ser capaz de estirarse repetidamente un gran número de ciclos de extensión/relajación con una pérdida mínima de su módulo de elasticidad, puede ser deseable que la junta sea capaz de experimentar de al menos 1.000 ciclos hasta 100.000 ciclos, o más (o cualquier incremento de 10.000 ciclos entre estos valores). Por ejemplo, puede ser deseable que el material de la junta extensible tenga la capacidad de experimentar hasta 1.000, 5.000, 10.000, 50.000 o más ciclos (o cualquier incremento de 1.000 ciclos entre estos números), manteniendo al mismo tiempo sus propiedades suficientemente para realizar su función prevista (tal como su módulo de elasticidad).
 10 Por ejemplo, un material, después de haberse extendido hasta un estiramiento del 400 % y haberse relajado hasta un estiramiento del 100 %, y haber pasado por ciclos entre dichos estiramientos hasta 100.000 veces, puede presentar una disminución del módulo de elasticidad de solamente aproximadamente el 40 % o inferior con un estiramiento de hasta el 1.000 %, o una disminución del módulo de elasticidad de solamente aproximadamente el 30 % o inferior con un estiramiento de hasta el 800 %, o una disminución del módulo de elasticidad de solamente aproximadamente el 25 % o inferior con un estiramiento de hasta el 400 %, o una disminución del módulo de elasticidad de solamente aproximadamente el 10 % o inferior con un estiramiento de hasta el 200 %.

En lo que respecta a la propiedad de presentar una tensión reducida con diversos estiramientos hasta el estiramiento en donde se produce una rotura, se hace referencia a la facilidad con la que la junta 30 puede estirarse para asegurar que la abertura 36 es más grande que la base 18 del artículo 10. Por lo tanto, una tensión reducida es indicativa de una junta que se puede estirar con facilidad. Puede ser deseable que el material de la junta presente una tensión inferior a 0,5 MPa, 0,4 Mpa, 0,3 Mpa, 0,2 MPa, 0,1 MPa o 0,05 MPa con un estiramiento de hasta aproximadamente el 200 %, y/o que el material de la junta presente una tensión inferior a inferior a 0,5 MPa, 0,4 Mpa, 0,3 Mpa, 0,2 MPa, o 0,1 Mpa con un estiramiento de hasta aproximadamente el 500 %, y/o que el material de la junta presente una tensión inferior a 0,5 MPa con un estiramiento de hasta aproximadamente el 1.000 %. También puede ser deseable que el material de la junta presente un nivel mínimo de tensión con un estiramiento reducido, de modo que la junta 30 no flojee demasiado. Por ejemplo, puede ser deseable que el material de la junta presente una tensión mayor o igual que aproximadamente 0,01 MPa con un estiramiento igual al 10 % o superior.

30 La FIG. 12 muestra varios materiales extensibles elásticamente que se han propuesto para usar en una junta extensible elásticamente. El ej. comparativo 1 es poliuretano 25A Duro. El ej. comparativo 2 es caucho de látex. Aunque se cree que los materiales descritos en los ej. comparativos 1 y 2 pueden utilizarse, son menos preferidos. Los materiales adecuados pueden incluir elastómeros termoplásticos.

35 Un material adecuado para dicha junta 30 es Cosmo SUPER GEL™. Cosmo SUPER GEL™ tiene una dureza Asker C de 0 a 30 grados. Cosmo SUPER GEL™ es muy útil para este fin porque es muy extensible elásticamente, extremadamente duradero y se adapta estrechamente a la configuración del artículo. Tal como se muestra en la FIG. 12, Cosmo SUPER GEL™ es capaz de experimentar un estiramiento superior al 1.100 % antes de alcanzar su punto de estricción con una tensión ligeramente por encima de 0,7 MPa. El punto de estricción de un material es el punto en el que un material comienza a deformarse permanentemente, de modo que comienza a perder su elasticidad, entre otras propiedades. La FIG. 12 también muestra que Cosmo SUPER GEL™ es capaz de experimentar un estiramiento superior al 1.200 % antes de fallar.

45 Otro material que puede ser adecuado para usar como una junta extensible que se muestra en la FIG. 12 es el elastómero termoplástico McMaster Carr #1782T54, comercializado por McMaster-Carr Supply Company, Elmhurst, IL., Estados Unidos.

50 La junta extensible 30 puede tener cualquier espesor adecuado siempre que pueda adaptarse estrechamente al artículo y formar un sello con el artículo. Un intervalo adecuado de espesor es entre aproximadamente 2 mm y aproximadamente 8 mm. En algunos casos, la junta extensible 30 puede tener un espesor de aproximadamente 5 mm.

55 La junta extensible 30 se puede extender y retraer de cualquier manera adecuada y mediante cualquier mecanismo adecuado de estiramiento o expansión (o, simplemente, "mecanismo de expansión"). Debe entenderse que, aunque no siempre se muestra en estas realizaciones, al menos la superficie de retención o la superficie del artículo está configurada para formar un espacio vacío entre la superficie del artículo y la superficie de retención.

60 Las FIGS. 6A y 6B muestran un mecanismo 90 de expansión para extender y retraer la junta extensible 30. En esta realización, el mecanismo 90 de expansión comprende parte del soporte 20 de vacío. Dicho mecanismo 90 puede tener muchas configuraciones diferentes posibles. En la realización mostrada, el mecanismo 90 de expansión comprende una pluralidad de pistones 92 (mostrados extendidos desde unos alojamientos 94 de pistón en la FIG. 6B) con unas sujeciones o pinzas 96 unidas a los mismos. Los pistones 92 pueden extenderse desde cualquier parte adecuada del soporte de vacío. En la realización mostrada, existen cuatro pistones 92, y cada pistón 92 se extiende desde un alojamiento 94 de pistón en una de las esquinas 22D del cuerpo principal 22 del soporte 20 de vacío.

65 Tal como se muestra en la FIG. 6B, los pistones 92 son móviles diagonalmente hacia fuera desde la abertura 36 en la junta 30 para aumentar el tamaño de la abertura 36, de manera que sea más grande que la base 18 del artículo

10. Después de disponer la base 18 del artículo 10 dentro de la abertura 36 (y con la base del artículo en contacto con la superficie 28 de retención del soporte 20 de vacío), los pistones 92 permiten que la junta 30 se retraiga, y las partes de la junta 30 adyacentes a la abertura 36 encajan estrechamente alrededor de la base 18 del artículo 10. En realizaciones en las que la junta 30 tiene una abertura 36, la superficie 28 de retención con la que la superficie de la base del artículo 10 se dispone en contacto, de forma típica, será la superficie exterior 22A del cuerpo principal 22 o la placa superior 32 del soporte 20 de vacío (en lugar de la junta 30). En esta realización, las sujeciones 96 pueden continuar agarrando la junta 30 en todo momento, incluso después de haber aplicado el vacío. Debido a que las sujeciones 96 no liberan la junta 30, esto evita el reto de que las sujeciones 96 tengan que volver a agarrar (o sujetar nuevamente) la junta 30 cuando es necesario volver a extender la junta.

En esta realización, si las esquinas de la junta 30 permanecen ligeramente elevadas sobre la superficie de retención después de su estiramiento, puede ser deseable usar un mecanismo de disposición o “posicionamiento” que empuja la junta 30 contra la superficie superior del soporte 20 de vacío antes de aplicar un vacío. Un mecanismo de posicionamiento de este tipo puede formar parte de un mecanismo (tal como en una estación de carga de artículos) que está separado del soporte 20 de vacío. Una realización no limitativa de dicho mecanismo 110 de posicionamiento se muestra y describe en las FIGS. 6E, 6F y 6H descritas a continuación. Por supuesto, en otras realizaciones, dicho mecanismo de posicionamiento puede comprender parte del soporte 20 de vacío.

Las FIGS. 6E-6H muestran otro mecanismo 100 de expansión para extender y retraer la junta 30. Este mecanismo 100 de expansión está separado del soporte 20 de vacío y funciona en combinación con (es decir, como parte de una combinación con) un soporte 20 de vacío. En la realización mostrada, el soporte 20 de vacío tiene forma de un vehículo que se desplaza alrededor de un transportador 72 en forma de un sistema de guía. Un sistema de guía de este tipo se describe con mayor detalle a continuación. Tal como se muestra en estas figuras, este mecanismo 100 de expansión puede estar ubicado en una estación a lo largo del sistema de guía. Por ejemplo, el mecanismo 100 de expansión puede estar ubicado en una estación para cargar vehículos con el artículo a transportar. Dicho mecanismo 100 puede tener muchas configuraciones diferentes posibles.

En la realización mostrada, este mecanismo 100 de expansión comprende cuatro mecanismos 102 de sujeción móviles para sujetar las cuatro esquinas de la junta y extenderla. (La junta no se muestra en las FIGS. 6E-6H, pero puede ser la misma que la mostrada en las FIGS. 6A-6D). Los mecanismos 102 de sujeción móviles comprenden una guía 104 a lo largo de la que unas sujeciones o pinzas 106 son móviles de forma deslizante. Los mecanismos 102 de sujeción móviles son móviles diagonalmente hacia fuera, en alejamiento con respecto a la abertura 36 en la junta 30, para aumentar el tamaño de la abertura 36, de manera que la misma sea más grande que la base 18 del artículo 10. Uno de los mecanismos 102 de agarre se muestra en mayor detalle en la FIG. 6G. Las pinzas 106 en el dibujo forman parte de unidades 112 de pinza, a las que es posible hacer referencia como “bobinas” (no debido a que las mismas soporten un filamento, sino debido a que las mismas pueden tener componentes que se asemejan a la forma de una bobina). La parte superior de estas bobinas 112, las pinzas 106, están unidas de manera permanente a las esquinas de la junta (es decir, hasta que se reemplaza la junta). La parte inferior 114 de la bobina 112 tiene forma de dos carretes apilados uno encima del otro. Los carretes definen una ranura 116 de carrete superior y una ranura 118 de carrete inferior. La ranura 116 de carrete superior desliza en una ranura 122 en la esquina de la placa superior 32 del soporte 20 de vacío. Cuando llega el momento de expandir la junta 30, una corredera 124 desliza en la ranura 118 de carrete inferior en la parte inferior de la bobina 112 y aleja la bobina de la ranura 122 de la placa superior del soporte, hacia fuera, en alejamiento con respecto a la abertura 36 de la junta (no mostrada). Cuando la junta 30 se retrae, la corredera 124 devuelve la bobina 112 hacia el centro y la “suelta” nuevamente en la ranura 122 en la esquina de la placa superior 32 del soporte. Con las correderas 124 en la posición retraída, y con las bobinas 112 en las ranuras en la placa superior 32, sigue siendo posible que el soporte 20 de vacío pase libremente sobre las correderas 124 sin interferencia.

Como en el caso de la realización anterior, después de disponer la base 18 del artículo 10 dentro de la abertura 36 (y de que la base del artículo 10 esté en contacto con la superficie 28 de retención del soporte 20 de vacío), los mecanismos 102 de sujeción permiten que la junta 30 se retraiga y que la abertura 36 en la misma encaje estrechamente alrededor de la base 18 del artículo 10.

Esta realización también puede incluir un mecanismo 110 de posicionamiento para empujar al menos partes de la junta 30 plana contra la superficie 28 de retención del soporte 20 de vacío. Esto puede ser deseable antes de aplicar un vacío para garantizar la formación de un sello hermético. En la realización mostrada, el mecanismo de posicionamiento comprende un par de brazos 110 que empujan la junta 30 contra la superficie superior del soporte 20 de vacío.

Debe entenderse que, si bien las realizaciones de los mecanismos de expansión descritas en la presente descripción sujetan las esquinas de la junta 30 para extenderla, la invención no se limita a dichas realizaciones. En otras realizaciones, cualesquiera partes adecuadas de la junta 30 (tales como los lados de la junta 30) se pueden sujetar y extender mediante cualquier mecanismo adecuado.

Las FIGS. 6I-6M muestran otro mecanismo 130 de expansión adicional para extender y retraer una junta extensible 30. En esta realización, el mecanismo 130 de expansión comprende parte del soporte 20 de vacío. Tal mecanismo 130 puede tener muchas configuraciones diferentes posibles. En la realización mostrada, el mecanismo 130 de expansión comprende un bastidor 132 con una configuración generalmente circular. El bastidor 132 comprende elementos de retención para

soportar las partes de borde de la junta extensible 30. Es posible usar los elementos de retención en cualquier cantidad y configuración adecuadas. Los únicos requisitos son que los elementos de retención puedan soportar las partes de borde de la junta extensible 30 entre los mismos y que se formen cámaras herméticas, tal como se describe más adelante.

5 Tal como se muestra en las FIGS. 6I y 6J, en esta realización, los elementos de retención comprenden un elemento 134 de soporte superior en forma de anillo, un componente 136 de retención intermedio y una parte 138 de base. El elemento 134 de soporte superior, el componente 136 de retención intermedio y la parte 138 de base pueden comprender partes del bastidor 132. El componente 136 de retención intermedio mostrado en estas figuras tiene una sección transversal en forma de U orientada lateralmente, en donde un espacio G (también mostrado en la punta de la flecha 144 en las FIGS. 6K y 6L) forma el centro de la U, y las patas de la U están formadas por las partes 136A y 136B de retención superior e inferior, respectivamente. El elemento 134 de soporte superior en forma de anillo está dispuesto sobre la parte 136A de retención superior para soportar partes de la junta. La parte 136B de retención inferior del componente 136 de retención intermedio está dispuesta sobre la parte 138A perimetral elevada en forma de anillo de la parte 138 de base para soportar otras partes de la junta 30.

15 El elemento 130 de expansión también comprende un orificio 140 de vacío de cámara de expansión de junta para aplicar un vacío a efectos de estirar la junta 30 y un orificio 142 de cámara de vacío de artículo para aplicar un vacío a efectos de soportar un artículo en la superficie 28 de retención. Tal como se muestra en la FIG. 6J, el orificio 140 de vacío de cámara de expansión de junta (o, simplemente, el "orificio de vacío de junta") está en comunicación de fluidos (o aire) con el espacio G entre las partes 136A y 136B de retención superior e inferior del componente 136 de retención intermedio. Este espacio G forma al menos parte de la cámara 144 de expansión de junta. El orificio 142 de cámara de vacío de artículo está en comunicación de fluidos (o aire) con una cámara 146 de vacío de artículo ubicada adyacente a la superficie 28 de retención de este soporte 20 de vacío.

25 La junta extensible 30 comprende dos capas que comprenden una primera capa, mostrada como una capa superior 30A, y una segunda capa, mostrada como una capa inferior 30B. Las capas 30A y 30B están unidas entre sí en la parte central 30C de la junta que rodea la abertura 36. Las partes de borde exterior de las capas no están unidas entre sí fuera de la parte central 30C de la junta 30 para que puedan ser sujetadas por los elementos de retención del soporte de vacío. Más específicamente, la capa superior 30A tiene un borde exterior 30A1. La capa superior 30A también tiene una parte 30A2 de borde exterior (o, simplemente, "parte exterior") ubicada entre el borde exterior 30A1 de la capa superior 30A y la parte central 30C de la junta. La capa inferior 30B tiene un borde exterior 30B1. La capa inferior 30B también tiene una parte 30B2 de borde exterior (o, simplemente, "parte exterior") ubicada entre el borde exterior 30B1 de la capa inferior 30B y la parte central 30C de la junta. La junta extensible de dos capas puede fabricarse de cualquier manera adecuada, incluyendo, aunque no de forma limitativa, laminación y moldeo de las dos capas como una sola pieza.

35 La junta 30 está dispuesta de manera que las partes exteriores 30A2 de la capa superior 30A de la junta 30 quedan dispuestas entre el elemento 134 de soporte superior y la parte 136A de retención superior del componente 136 de retención intermedio. Las partes exteriores 30B2 de la capa inferior 30B de la junta 30 quedan dispuestas entre la parte 136B de retención inferior del componente 136 de retención intermedio y la parte 138A de perímetro elevada de la parte 138 de base. Esto separa entre sí las partes exteriores 30A2 de la capa superior 30A y las partes exteriores 30B2 de la capa inferior 30B de la junta y crea un espacio para aplicar vacío entre las mismas.

45 El mecanismo 130 de expansión mostrado en las FIGS. 6I-6M es especialmente adecuado para usar con artículos que tienen una superficie no plana por la cual se soportarán (p. ej., botellas con fondo no plano). La junta elástica 30 se une a los lados del artículo por encima de la base del artículo. La junta elástica 30 puede unirse a los lados del artículo cualquier distancia adecuada por encima de la base del artículo (p. ej., de aproximadamente 5 mm a aproximadamente 20 mm). En el caso de botellas de plástico en donde los lados de la botella son con frecuencia más lisos que los fondos, esto puede permitir obtener la ventaja adicional de crear un mejor sello con la junta. El mecanismo 130 de expansión mostrado en las FIGS. 6I-6M también es particularmente ventajoso debido a que no requiere partes móviles.

50 En funcionamiento, el mecanismo 130 de expansión mostrado en las FIGS. 6I-6M funciona de la siguiente manera. La FIG. 6K muestra el mecanismo 130 de expansión sin ninguna tensión ejercida en la junta 30. En una primera etapa, es necesario aumentar el tamaño del orificio 36. Para aumentar el tamaño del orificio 36, el aire se evacúa de la cámara 144 de expansión de junta al aplicar un vacío a través del orificio 140 de vacío de junta. El vacío desplaza partes de la junta 30 al interior del espacio descrito anteriormente, lo que hace que aumente el tamaño del orificio 36. La FIG. 6L muestra la configuración y el tamaño del (una realización del) orificio 36 después de que se ejerce tensión sobre la junta 30 radialmente hacia fuera en la dirección de las flechas para extender parcialmente la junta 30. LA FIG. 6M muestra la configuración y el tamaño del (una realización del) orificio 36 después de que se ejerce tensión sobre la junta 30 para extender totalmente la junta 30.

60 A continuación, la base del artículo se dispone en contacto con la superficie 28 de retención, que comprende parte de la base 138 del mecanismo 130 de expansión. La base del artículo se dispone dentro del orificio 36 de la junta 30. El vacío en la cámara 144 de expansión de junta entre los elementos 136A y 136B de retención superior e inferior se libera a continuación, de modo que la junta 30 se retrae y las partes de la junta alrededor del orificio 36 encajan estrechamente contra los lados del artículo. Cuando se libera el vacío, las partes exteriores de la junta 30 volverán a una configuración similar a la mostrada en la FIG. 6K, y el orificio 36 adoptará la configuración de

los lados del artículo que está siendo soportado. Luego se aplica un vacío a través del orificio 142 de cámara de vacío de artículo para aplicar un vacío en la base del artículo con la cámara 146 de vacío de artículo. Este vacío puede conservarse utilizando una válvula de Schrader, tal como se usa en las realizaciones anteriores.

5 La presente invención también se refiere a la combinación de un soporte 20 de vacío y un artículo 10. En una realización, la combinación de un soporte 20 de vacío y un artículo 10 comprende un artículo 10 que tiene una superficie con una concavidad en el mismo que se soporta contra la superficie 28 de retención del soporte 20 de vacío cuando el soporte de vacío está en su configuración activada, y la concavidad en la superficie del artículo forma el espacio (cámara 40 de vacío) entre la superficie de un artículo y la superficie 28 de retención. En una versión de esta realización, la combinación comprende un soporte 20 de vacío y un artículo 10, en donde el artículo 10 (tal como una botella) tiene una parte superior dotada opcionalmente de una abertura y un fondo, y la concavidad está dispuesta en el fondo 14 del artículo. En otra realización, la combinación de un soporte 20 de vacío y un artículo 10 es una combinación en la que el soporte 20 de vacío tiene una superficie 28 de retención con una concavidad. En este caso, el artículo 10 es soportado contra la superficie 28 de retención del soporte 20 de vacío cuando el soporte 20 de vacío está en su configuración activada, y la concavidad en la superficie 28 de retención del soporte 20 de vacío forma el espacio para la cámara 40 de vacío entre la superficie del artículo y la superficie 28 de retención.

El cuerpo principal 22 del soporte 20 de vacío puede estar conformado a partir de un bloque macizo de material o a partir de una o más piezas de material. Alternativamente, el cuerpo principal 22 puede tener una o más partes (o compartimentos) ahuecadas y/o internas en el mismo con el fin de ahorrar material y/o peso. El cuerpo principal 22 puede estar fabricado con cualquier material o materiales adecuados. Los materiales adecuados incluyen, aunque no de forma limitativa, metales (p. ej., acero inoxidable o aluminio), plástico, incluyendo resinas poliméricas termoplásticas o termofijas, y materiales compuestos. El cuerpo principal 22 puede fabricarse mediante cualquier proceso adecuado que incluye, aunque no de forma limitativa, moldeo por inyección en el caso de materiales plásticos. El cuerpo principal, o partes del mismo, pueden producirse a partir de un solo o múltiples tipos de materiales adecuados mediante cualquier aditivo, sustractivo, ensamblaje o combinación de métodos de fabricación conocidos. La selección de los materiales y del método de fabricación puede ser similar, idéntica o diferir entre partes del cuerpo principal 22 o dentro de las mismas.

El soporte 20 de vacío puede ser sometido a muchos usos diferentes y puede usarse en muchos procesos diferentes que incluyen, aunque no de forma limitativa, procesos de producción que incluyen aquellos en los cuales el artículo es un recipiente en una operación de llenado y aplicación de tapones. No solamente es posible que el soporte 20 de vacío quede sujeto al manejo brusco de una línea de producción, sino que, además, debido a que el producto se derrama invariablemente sobre el soporte 20 de vacío durante las operaciones de llenado y aplicación de tapones de los recipientes, es posible que sea necesario lavar el soporte 20 de vacío. Dependiendo de la naturaleza del producto o productos introducidos en el recipiente, el lavado puede requerir el uso de agua caliente y detergentes. Por lo tanto, puede ser deseable que el cuerpo principal 22 sea impermeable a lavados repetidos con agua caliente, vapor y detergentes.

La superficie opuesta 22B (tal como se muestra en las FIGS. 1 y 2), que en algunos casos puede formar la parte inferior del cuerpo principal 22, puede tener extensiones opcionales que forman "guías" 44 unidas a la misma y que se extienden desde la misma. Es posible la presencia de cualquier número de guías (p. ej., dos o más). En la realización mostrada en las FIGS. 1 y 2, se usan cuatro guías, estando ubicada una guía 44 de forma adyacente a cada esquina de la parte inferior del cuerpo principal 22. Estas guías 44 son útiles si el cuerpo principal 22 está destinado a moverse por un transportador, deslizando el cuerpo principal 22 por su superficie inferior 22B. Es posible usar las guías 44 para estabilizar el cuerpo principal 22 y/o para obtener otras ventajas. Las guías 44 pueden estar hechas del mismo material que el resto del cuerpo principal 22. En otras realizaciones, cualquier parte de la parte inferior del cuerpo principal en contacto con el transportador, incluyendo toda la superficie inferior, o las guías, puede estar hecha de un material de baja fricción, tal como plástico impregnado o recubierto con TEFLON®. Alternativamente, se podría aplicar un material de baja fricción (p.ej., mediante recubrimiento) en dichas superficies.

En otras realizaciones, las fuerzas de fricción pueden reducirse usando ruedas, rodamientos u otros elementos de rodadura en la superficie inferior 22B del cuerpo principal 22, o en cualquier guía opcional 44 del mismo. La FIG. 7 muestra una realización no limitativa de un soporte 20 de vacío que está dotado de ruedas 46 en la superficie inferior 22B del cuerpo principal 22 para facilitar el movimiento del soporte 20 de vacío en la machine direction (dirección de máquina - MD). El soporte 20 de vacío puede comprender cualquier cantidad adecuada de ruedas 46. De forma típica, se usarán al menos dos ruedas, de forma alternativa, al menos cuatro ruedas 46. En algunos casos, es posible el uso de al menos tres ruedas en cada lado de la línea central longitudinal del soporte 20 de vacío, de manera que el vehículo pueda pasar suavemente sobre cualquier irregularidad en la superficie de una guía (por ejemplo, en donde las piezas de la guía se unen entre sí). En la realización particular mostrada, el soporte 20 de vacío tiene ocho ruedas 46 que están orientadas verticalmente en el dibujo. Las ruedas 46 pueden estar unidas al interior o al exterior del cuerpo principal 22. En la realización mostrada, las ruedas 46 están unidas interiormente con respecto al exterior del cuerpo principal 22, tanto en la dirección de máquina como en la cross machine direction (dirección transversal a la máquina - CD). Más específicamente, las ruedas 46 están ubicadas en cavidades 48 en la superficie inferior 22B del cuerpo principal 22. Cualquier parte adecuada de las ruedas 46 puede estar ubicada dentro de las cavidades. En la realización mostrada, las ruedas 46 están dispuestas casi totalmente dentro de las cavidades, excepto una parte que es aproximadamente el 10 % de la altura de las ruedas que se extiende hacia fuera desde las cavidades. Cuatro de las ruedas 46 están ubicadas adyacentes a las esquinas en la superficie inferior 22B del cuerpo principal 22. Las otras cuatro ruedas 46 están ubicadas más hacia dentro,

hacia el centro de la superficie inferior 22B del cuerpo principal 22. Las ruedas 46 pueden permitir que el soporte 20 de vacío ruede sobre los carriles de una guía.

5 En la realización mostrada en la FIG. 7, el soporte 20 de vacío está unido a un componente 54 que comprende un mecanismo motriz para formar un vehículo. El mecanismo motriz puede comprender cualquier tipo adecuado de mecanismo. En la realización mostrada, el mecanismo motriz comprende un imán que coopera con una guía magnética para impulsar el vehículo a lo largo del sistema de guía utilizando fuerza electromagnética. El componente 54 que comprende el mecanismo motriz está unido a la superficie inferior 22B del cuerpo principal 22 del soporte 20 de vacío mediante un septo 58 que estará dispuesto entre los lados de los carriles de una guía. El septo y/o el componente 54 que comprende un mecanismo motriz pueden tener ruedas en los mismos que están orientadas horizontalmente para facilitar el movimiento del vehículo a lo largo de los lados de los carriles de una guía. En la realización mostrada, se usan cuatro ruedas en el componente 54 que comprenden un mecanismo motriz, indicadas como 46A, y dos ruedas (orientadas horizontalmente) en el septo 58, indicadas como 46B.

15 El soporte 20 de vacío también puede comprender una placa 32 superior opcional unida a la superficie exterior 22A del cuerpo principal 22. El término “unido/a”, tal y como se utiliza en esta memoria descriptiva, comprende configuraciones en las que un elemento se asegura directamente a otro elemento fijando el elemento directamente al otro elemento; configuraciones en las que el elemento se asegura indirectamente al otro elemento fijando el elemento a un(os) elemento(s) intermedio(s) que, a su vez, se fijan al otro elemento; y configuraciones en las que un elemento forma parte del otro elemento, es decir, un elemento es prácticamente parte del otro elemento.

25 El cuerpo principal 22 puede comprender un conducto 26 para fluido (tal como aire), o puede tener un conducto para fluido asociado al mismo. El conducto 26 para fluido puede estar ubicado en el interior del cuerpo principal 22 (o en el mismo). El conducto 26 para fluido puede estar conformado en el interior del cuerpo principal 22, o puede tener forma de conducto separado que pasa por el interior o el exterior del cuerpo principal 22. El conducto 26 para fluido puede extenderse de la válvula 24 al orificio 50 de vacío. En la realización mostrada en la FIG. 2, el conducto 26 para fluido pasa a través de al menos una parte del cuerpo principal 22. En la realización, el conducto 26 para fluido está ubicado totalmente dentro del cuerpo principal 22. El conducto 26 para fluido se extiende inicialmente en paralelo al eje longitudinal A de la válvula (y en paralelo a la superficie 28 de retención). Después, el conducto 26 para fluido gira (por ejemplo, formando un ángulo recto) y se extiende generalmente perpendicular a la superficie 28 de retención. El conducto 26 para fluido puede pasar a través de un agujero en la junta 30, si está presente, y formar una abertura u orificio 50 en la superficie 28 de retención. En otras realizaciones, el conducto para fluido puede estar dispuesto completamente fuera del cuerpo principal 22. Por ejemplo, la válvula puede estar ubicada en el cuerpo principal 22, y una manguera flexible que actúa como el conducto 26 para fluido podría conectarse a una placa separada en donde está ubicado el orificio de vacío. En realizaciones que comprenden múltiples orificios (tal como se describe más adelante), el conducto 26 para fluido también podría ser una pluralidad de mangueras flexibles que están unidas cada una a uno de los orificios de vacío.

40 El orificio 50 puede estar alineado con la superficie 28 de retención, independientemente de si la superficie 28 de retención es la superficie exterior 22A del cuerpo principal 22, la placa superior 32 o la superficie exterior de la junta 30. En otras realizaciones, el conducto 26 para fluido puede formar parte de una estructura que forma una protuberancia o saliente 52, de manera que el orificio 50 se extiende hacia fuera desde la superficie 28 de retención. Cuando se describe el orificio 50 como ubicado “en” o “a lo largo” de la superficie de retención, se pretende incluir realizaciones en las que el orificio 50 está alineado con la superficie 28 de retención (es decir, el orificio está dispuesto en la superficie de retención), así como aquellas en las que el orificio 50 tiene forma de una protuberancia que se extiende hacia fuera desde la superficie 28 de retención. Usar una protuberancia 52 de este tipo puede ser útil en los casos en los que la parte de la superficie del artículo soportado, tal como el fondo 14 del artículo 10, es flexible y tendería a ser estirada y deformarse por la aplicación del vacío. La protuberancia 52 asegura que la superficie del artículo soportado (p. ej., el fondo del artículo) no se deforme cuando se aplica un vacío separando la superficie retenida del artículo de la superficie 28 de retención. Esto mantiene el espacio vacío entre la superficie retenida del artículo y la superficie 28 de retención. El orificio 50 puede tener cualquier configuración adecuada. En la realización mostrada, el orificio tiene forma de ranura.

55 La válvula 24 puede estar asociada o unida a cualquier parte del soporte 20 de vacío, tal como el cuerpo principal 22, de cualquier manera adecuada. Esto incluye que la válvula 24 pueda estar ubicada en cualquier superficie del cuerpo principal 22 o en su interior, incluyendo cualquier lado, la parte inferior o incluso la parte superior, siempre que no interfiera con el soporte del artículo o la formación de la cámara 40 de vacío. La ubicación de la válvula 24 puede influenciar en la forma, el trayecto y la orientación del conducto 26 para fluido. En la realización mostrada en las FIGS. 1-3, el cuerpo principal 22 puede comprender una cavidad para la válvula 24. La cavidad para la válvula 24 puede estar ubicada en cualquier superficie adecuada del cuerpo principal 22, incluyendo la superficie exterior 22A, la superficie opuesta 22B y los lados 22C. En otras realizaciones, no es necesario que la válvula 24 esté ubicada en una cavidad, sino que está unida al cuerpo principal 22. Por ejemplo, la válvula 24 puede estar unida a la parte exterior del cuerpo principal 22.

65 La válvula 24 puede ser cualquier válvula adecuada que pueda abrirse y cerrarse repetidamente, y mientras está en la posición cerrada, sea capaz de mantener un vacío al menos parcial entre el soporte 20 de vacío y la superficie del artículo 10 que es soportado por el soporte 20 de vacío. Válvulas ilustrativas incluyen: una válvula de Schrader, una válvula de retención, una válvula de mariposa y una válvula Presta, también conocida como válvula francesa. En algunas realizaciones, la válvula 24 es una válvula de retención (es decir, una “válvula unidireccional” que permite

que un fluido, tal como aire, fluya a través de la misma en una sola dirección). La válvula de retención, en forma de una válvula de bola o una válvula de retención de bola-resorte, puede ser de un tipo que permita aplicar vacío rápidamente con una herramienta de activación y luego formar un sello rápidamente, permitiendo así que el soporte 20 de vacío (y el artículo 10 soportado por el mismo) estén sin conexión con respecto a una fuente de vacío.

5 En algunas realizaciones, la válvula 24 puede ser una válvula de Schrader. Una válvula de Schrader es un tipo bien conocido de válvula que se usa comúnmente en los neumáticos de los automóviles. Sin embargo, no se considera que el uso de esta válvula de la manera descrita en la presente descripción sea conocido. La válvula de Schrader permite el flujo de aire en dos sentidos y forma el mecanismo de activación y sellado ventajoso descrito anteriormente. La válvula de Schrader comprende un tubo cilíndrico hueco roscado externamente (de forma típica, de metal) con un eje y un par de extremos que comprenden un primer extremo y un segundo extremo. En el centro del primer extremo, un eje de metal está orientado a lo largo del eje del tubo. Normalmente, el eje está en una posición cerrada por muelle, y el eje puede ser empujado para abrir la válvula. El aire puede ser extraído y volver a entrar con la misma válvula mediante el accionamiento del eje en el momento adecuado. Si así se desea, la carcasa de la válvula se puede modificar para hacerla más pequeña. La válvula 24 puede estar unida al cuerpo principal 22 y estar en comunicación de fluidos (p. ej., aire) con el conducto 26 para aire. El eje para abrir la válvula es accesible desde el lado opuesto al conducto 26 para aire asociado al soporte. El cuerpo principal 22 puede estar configurado de tal manera que la válvula 24 sea permanente o reemplazable.

20 Son posibles muchas realizaciones alternativas de la válvula 24. Por ejemplo, en algunas realizaciones, es posible usar más de una válvula. Por ejemplo, una válvula puede estar en comunicación de fluidos con el conducto 26 para aire, y puede usarse para aplicar un vacío, y otra válvula que también está en comunicación de fluidos con el conducto 26 para aire se puede usar para abrir el conducto 26 para aire para permitir la entrada de aire, de manera que un vacío deje de estar presente. Las dos válvulas pueden ser del mismo tipo o pueden ser diferentes entre sí.

25 La placa superior 32 se puede utilizar para cualquier propósito adecuado, incluyendo, aunque no de forma limitativa: cubrir cualquier cavidad formada en el cuerpo principal 22 (a efectos de reducción de peso o ahorro de material; o para cubrir orificios innecesarios) y/o facilitar la unión del soporte 20 de vacío a otro componente. La placa superior 32 puede abarcar, incluyendo su unión opcional, dos o más soportes de vacío, por ejemplo, para formar un par de soportes de vacío en tándem que pueden moverse o transportarse como una unidad. Los dos o más soportes de vacío unidos entre sí por una placa superior lo pueden estar de manera separable o en una disposición más permanente, utilizando, por ejemplo, elementos mecánicos o químicos (p. ej., adhesivos). Es posible usar un anillo tórico 34 para evitar la entrada de aire a la cámara 40 de vacío. El anillo tórico puede estar en cualquier ubicación adecuada. En la realización mostrada en la FIG. 2, el anillo tórico 34 se ubica entre la placa superior 32 y la superficie exterior 22A del cuerpo principal 22. En esta realización, el anillo tórico 34 rodea la base de la extensión 52 del cuerpo principal en donde está formada la parte vertical del conducto 26 que conduce al orificio 50. Disponer el anillo tórico 34 en esta ubicación evita que el aire entre en la cámara 40 de vacío a través de cualquier espacio entre la placa superior 32 y el cuerpo principal 22 y libera el vacío parcial en la cámara 40 de vacío.

40 En otras realizaciones, tal como se muestra en la FIG. 4 (y las siguientes realizaciones), el soporte 20 de vacío puede comprender menos elementos que los descritos anteriormente. Por ejemplo, es posible eliminar uno o más de estos elementos: la placa superior, la junta o el anillo tórico. Por ejemplo, es posible eliminar la placa superior, y la junta 30 puede apoyarse directamente en el cuerpo principal 22. En otras realizaciones, es posible eliminar la placa superior, la junta y el anillo tórico en su totalidad.

45 Son posibles muchas realizaciones alternativas del soporte 20 de vacío. El soporte 20 de vacío se muestra en la FIG. 3 soportando un artículo. Sin embargo, el soporte 20 de vacío no está limitado a soportar un solo artículo. El soporte 20 de vacío puede tener un tamaño y configuración adecuados para soportar cualquier número deseado de artículos (p. ej., dos, tres, cuatro o más artículos). Por lo tanto, tal como se muestra en la FIG. 8, el soporte 20 de vacío puede soportar una pluralidad de artículos. El soporte 20 de vacío mostrado en la FIG. 8 tiene una superficie 28 de retención y un conducto 26 para aire en forma de un distribuidor con ramificaciones que conducen a partes de la superficie 28 de retención asociadas a cada artículo 10.

50 Tal como se muestra en la FIG. 8, el soporte 20 de vacío puede comprender más de un orificio 50. Los múltiples orificios 50 están en comunicación de fluidos con un conducto 26 para fluido. Los múltiples orificios 50 pueden estar conectados a la misma cámara 40 de vacío o a distintas cámaras 40 de vacío asociadas a uno o más artículos 10. En otro ejemplo, un conducto 26 para fluido puede conducir a tres orificios 50, con la presencia de dos cámaras 40 de vacío. Un orificio 50 puede estar asociado a una cámara de vacío y los otros dos orificios 50 pueden estar asociados a una cámara de vacío diferente. Para adaptarse a la comunicación de fluidos con los múltiples orificios 50, el conducto 26 para fluido puede comprender, por ejemplo, un volumen más grande, tal como un volumen en forma de cueva o de depósito; o, una estructura de conducto ramificada. Tal como se describió anteriormente, la superficie 28 de retención puede comprender una junta 30. La superficie 28 de retención también puede comprender múltiples juntas 30 cada una asociada a al menos un orificio y una cámara de vacío. Además, para un soporte 20 de vacío que comprende un número múltiple N de orificios 50, cuando no son necesarios, es posible tapar, taponar o cubrir al menos hasta N-1 orificios con el fin de evitar la comunicación de fluidos entre el entorno y el conducto 26 para fluido, especialmente cuando el conducto para fluido está bajo al menos un vacío parcial.

65

Tal como se muestra en la FIG. 8, el soporte 20 de vacío incluye más de un conducto 26 para fluido, estando conectado cada conducto 26 para fluido a al menos una válvula 24 y al menos un orificio 50.

5 Cuando el soporte de vacío está en el estado activado sin conexión, de uno a todos los conductos 26 para fluido pueden estar bajo vacío. En el caso de múltiples conductos 26 para fluido que están bajo vacío, todos ellos pueden estar al mismo nivel de vacío, teniendo en cuenta las variaciones normales de fabricación. Alternativamente, dos o más de los conductos 26 para fluido pueden tener diferentes niveles de vacío en comparación con al menos otro conducto para fluido del soporte 20 de vacío activado. Diferencias de vacío ilustrativas entre dos conductos 26 para fluido cualesquiera incluyen una diferencia superior o igual a 0,7 kPa (0,1 psi), alternativamente, 3 kPa (0,5 psi) y, alternativamente, 7 kPa (1 psi).

10 Los diferentes conductos 26 para fluido activados pueden utilizarse para soportar diferentes artículos o para soportar el mismo artículo en la misma o múltiples cámaras 40 de vacío, o en una combinación de estos escenarios. Si al menos uno de los conductos 26 para fluido no es necesario para mantener un vacío al menos parcial cuando se activa el soporte 20 de vacío, entonces las válvulas 24 asociadas a los conductos 26 para fluido no necesarios pueden abrirse para liberar cualquier vacío presente. Además, durante la carga mediante vacío del soporte 20 de vacío, las válvulas de los conductos 26 para aire no necesarios no se abren para aplicar un vacío.

15 El soporte 20 de vacío puede estar dotado de uno o más elementos 56 de soporte adicionales, tal como se muestra en la FIG. 9, si se desea transportar botellas con fondos no planos o redondeados de forma convexa que serían inestables en una superficie horizontal o botellas con bases pequeñas que se inclinarán fácilmente. El elemento o elementos de retención pueden estar en contacto continuo con el artículo, o pueden estar dispuestos en el área próxima al artículo, pero solo en contacto con el artículo en ciertas situaciones, tales como durante la fuerza de aceleración o desaceleración del vehículo experimentada por el artículo, permitiendo obtener el elemento de retención una función contra inclinación durante el contacto.

20 Tal como se muestra en la FIG. 4, una fuente 60 de vacío se utilizará de forma típica junto con el soporte 20 de vacío. La fuente 60 de vacío puede utilizarse para aplicar un vacío al menos parcial en el espacio vacío o la cámara 40 de vacío entre la superficie 28 de retención del soporte 20 de vacío y la superficie del artículo a soportar. Es posible usar cualquier tipo adecuado de fuente de vacío. Un tipo adecuado de fuente 60 de vacío es una bomba de vacío. La bomba 60 de vacío puede tener una manguera 62 unida a la misma y una herramienta 64 en el extremo distal de la manguera 62 para su montaje en el interior de la válvula 24 o en la misma. La FIG. 10 muestra un tipo alternativo de fuente 60 de vacío en forma de un dispositivo de tipo pistón. Este dispositivo 60 de tipo pistón comprende una carcasa 66 que tiene una cámara 67 con un émbolo móvil 68 en su interior. Cuando el pistón 68 se desliza tal como se muestra, es posible aplicar un vacío en la abertura 69 del dispositivo 60.

25 El soporte 20 de vacío puede utilizarse para diversas funciones diferentes. En algunos casos, el soporte 20 de vacío puede utilizarse en un sistema 70 para soportar y transportar artículos. Tal como se muestra en la FIG. 11, una realización no limitativa del sistema 70 comprende un transportador 72 de artículos que transporta al menos un artículo 10 por al menos una estación 74 para realizar una operación en el artículo. Si existe más de una estación, las mismas pueden ser designadas mediante los números 74A, 74B, 74C, etc. de referencia. Si el sistema 70 forma parte de una operación de procesamiento de botellas, las estaciones 74 pueden comprender, por ejemplo, una estación 74A de llenado de botellas, una estación 74B de decoración (p. ej., etiquetado) y una estación de 74C de aplicación de tapones.

30 Tal como se utiliza en la presente descripción, el término “transportador” se refiere a dispositivos que desplazan artículos generalmente, y no se limita a cintas transportadoras. El transportador 72 puede ser cualquier tipo adecuado de transportador. Los tipos adecuados de transportadores incluyen, aunque no de forma limitativa: transportadores de bucle sin fin, que pueden tener forma de guías, cintas, cadenas y similares, y transportadores de servo carro magnético.

35 En una realización, el transportador 72 puede ser una guía con guías físicas, con un guiado mediante guías de piso fijas o de movimiento limitado, guías laterales, etc., sobre las que uno o más soportes 20 de vacío equipados con ruedas pueden desplazarse, y moverse mediante un mecanismo motriz incorporado, tal como un motor para accionar al menos una de las ruedas. Para suministrar energía al motor, el soporte de vacío puede comprender una batería o condensador de almacenamiento incorporados que suministran energía a al menos parte del soporte de vacío. La batería o condensador de almacenamiento se puede recargar en cualquier momento y posición deseados, incluyendo, a título de ejemplo, durante el mantenimiento de rutina, el tiempo de inactividad del soporte de vacío individual, la activación o desactivación del vacío o en ciertos puntos de desplazamiento o reposo temporal en la guía de guiado físico. La recarga puede producirse mediante una conexión con un conductor físico a una fuente de carga de energía, o se puede llevar a cabo inductivamente con un soporte de vacío equipado con la bobina de recepción de inducción adecuada. De forma alternativa, la batería del soporte de vacío puede retirarse periódicamente del soporte de vacío y ser sustituida por una batería de reemplazo cargada.

40 En otras realizaciones, el transportador 72 puede ser un sistema de motor síncrono lineal, tal como el sistema transportador inteligente MAGNEOVER® LITE. El sistema transportador inteligente MAGNEOVER® LITE, y sus componentes, se describen en las patentes US-6.011.508; 6.101.952; 6.499.701; 6.578.495; 6.781.524; 6.917.136; 6.983.701; 7.448.327; 7.458.454; y 9.032.880. Un transportador de este tipo utiliza portadores que son desplazados mediante el principio de tecnología de motor síncrono lineal en una guía, controlándose mediante

electrónica el movimiento de los portadores. Los portadores pueden moverse y acelerar individualmente independientemente del sistema de propulsión. En tal caso, el soporte 20 de vacío puede comprender una fuente de flujo magnético o puede estar unido a un vehículo que comprende una fuente de flujo magnético. Si el soporte 20 de vacío está unido a un vehículo que comprende una fuente de flujo magnético, en una realización, tal como se muestra en la FIG. 7, el soporte 20 de vacío descrito en la presente descripción puede formar una parte de un vehículo que se mueve sobre las guías de un sistema transportador de este tipo. En tal caso, el soporte 20 de vacío puede estar unido por una parte 58 de septo a una segunda parte 54 del vehículo ubicada debajo de una guía, comprendiendo la segunda parte del vehículo la fuente de flujo magnético.

El transportador 72 puede moverse (y, así, mover los soportes 20 de vacío y los artículos 10) en un trayecto lineal; un trayecto curvilíneo, tal como un trayecto circular; o en un trayecto que comprende tanto partes lineales como partes curvilíneas. Ejemplos no limitativos de estos últimos trayectos incluyen: trayectos elípticos, trayectos configurados como una pista de carreras (FIG. 11) y otros trayectos de bucle cerrado. El transportador 20 también puede tener una o más guías laterales unidas al mismo para desviar uno o más soportes 20 de vacío y/o artículos 10 para cualquier propósito deseado.

El sistema y el aparato 70 mostrados en la FIG. 11 se describen en una vista en planta. En este caso, las superficies 28 de retención del soporte 20 de vacío están orientadas de forma horizontal y los artículos 10 se apoyan en la parte superior de los soportes 20 de vacío. Sin embargo, todo el aparato 70 puede reorientarse de tal manera que las superficies 28 de retención sean verticales, en cuyo caso la FIG. 11 sería una vista en alzado lateral. En otras realizaciones, el sistema y el aparato 70 pueden estar orientados en cualquier configuración entre la horizontal y la vertical. Además, debido a la intensa fuerza de soporte que puede ser ejercida sobre los artículos por parte de los soportes 20 de vacío, incluso es posible que al menos una parte del aparato esté orientada de manera que las superficies 28 de retención de los soportes 20 de vacío queden orientadas de forma horizontal y los artículos 10 se soporten boca abajo mediante los soportes 20 de vacío, con la superficie 28 de retención orientada hacia abajo. Por supuesto, si los artículos 10 son recipientes para llenarlos con líquidos, el llenado probablemente tenga lugar en una orientación de llenado por gravedad convencional, con los artículos 10 apoyados encima de los soportes 20 de vacío.

La fuente 60 de vacío para cargar los soportes 20 de vacío puede estar ubicada en una estación de vacío, designándose generalmente con el número 80 de referencia. Es posible la presencia de una o más estaciones 80 de vacío ubicadas en cualquier lugar o lugares adecuados a lo largo del transportador 72. Las estaciones de vacío individuales pueden indicarse como 80A, 80B, etc. Cualquier dispositivo/fuente 60 de vacío adecuado (tal como los descritos anteriormente) que es capaz de conectarse temporalmente a un soporte 20 de vacío y aplicar un vacío puede estar ubicado en la estación 80 de vacío. La fuente 60 de vacío en la estación 80 de vacío puede comprender una bomba de vacío que tiene una manguera, un extremo de la cual está unido a la bomba de vacío. Una herramienta de vacío, tal como una boquilla, puede estar unida al otro extremo de la manguera, y la boquilla puede tener un acoplamiento de conexión rápida similar a una bomba de aire de una gasolinera, de modo que, una vez aplicado el vacío, la válvula del soporte 20 de vacío puede cerrarse para conservar el vacío.

El sistema y el aparato también pueden comprender un dispositivo de liberación de vacío ubicado en una estación 82 de liberación de vacío. La estación 82 de liberación de vacío puede estar ubicada en cualquier lugar o lugares adecuados a lo largo del transportador 72 donde se desea abrir una válvula y dejar que el aire entre en el espacio vacío 40 para liberar el artículo 10 de su unión al soporte 20 de vacío. El dispositivo de liberación de vacío puede ser un dispositivo configurado para abrir solamente una válvula. En otros casos, el dispositivo de liberación de vacío puede comprender parte de una combinación de fuente de vacío y dispositivo de liberación de vacío. Por ejemplo, la fuente de vacío u otro dispositivo en una estación 80 de vacío pueden estar configurados para: aplicar un vacío en el soporte 20 de vacío; cerrar una válvula para conservar el vacío; y, cuando se desea liberar el vacío, abrir la válvula en el soporte 20 de vacío para liberar el vacío.

En un proceso de este tipo, al menos un artículo 10, tal como una botella, se pone en contacto inicialmente con la superficie 28 de retención del soporte 20 de vacío, de manera que la superficie del artículo 10 a soportar por parte del soporte 20 de vacío queda alineada con la superficie 28 de retención del soporte 20 de vacío y en contacto con la misma. Esto puede realizarse moviendo el artículo 10, el soporte 20 de vacío o ambos. Esto puede hacerse manualmente, estáticamente, tal como mediante una rampa de alimentación por gravedad con puerta opcional, o con un dispositivo de movimiento mecánico. Los dispositivos de movimiento mecánico adecuados incluyen, aunque no de forma limitativa: brazos automáticos accionables independientemente, brazos neumáticos, robots, una rueda de transferencia y otros elementos de movimiento mecánico. En la realización mostrada en la FIG. 11, cuando las superficies 28 de retención de los soportes 20 de vacío están orientadas de forma horizontal, las botellas 10 se disponen sobre las superficies 28 de retención de los soportes 20 de vacío.

A continuación, una herramienta de vacío "activa" el soporte 20 de vacío y aplica vacío en el fondo de la botella. Se aplica vacío en el soporte con una "herramienta de vacío" (con una botella en su posición) y, a continuación, una vez que la herramienta se retira, la válvula 24 conserva el vacío entre el soporte 20 de vacío y la superficie del artículo (p. ej., el fondo de la botella). Por lo tanto, el soporte 20 de vacío tiene una configuración activada en donde se evacúa aire del espacio vacío entre la superficie del artículo 10 y la superficie 28 de retención del soporte 20 de vacío para crear un vacío al menos parcial en su interior. La válvula 24 puede cerrarse para conservar el vacío y soportar la superficie de un artículo 10 contra la superficie 28 de retención del soporte 20 de vacío. El conducto 26 entre la válvula 24 y la superficie 28 de retención

también estará en el vacío al menos parcial (o cerca del mismo). La herramienta de vacío se retira (por lo tanto, el soporte 20 de vacío está sin conexión) y, después, el soporte 20 de vacío y la botella 10 pueden ser transportados en el transportador 72. Cuando se desea retirar el artículo 10 del soporte 20 de vacío para enviar el artículo 10 a otra etapa u operación en el proceso, el vacío puede ser liberado abriendo la válvula 24 (o una válvula separada) y permitiendo la entrada de aire en la cámara 40 de vacío. El soporte 20 de vacío tiene una configuración desactivada cuando se libera el vacío. En la configuración desactivada, la presión es la presión ambiente o atmosférica, y el conducto para aire entre la válvula y la superficie de retención está a la presión ambiente o atmosférica (o próxima a la misma).

Los artículos 10 pueden ser transportados sin separarse del soporte 20 (p. ej., sin caer de una plataforma orientada horizontalmente) hasta ciertas velocidades y aceleraciones. Por ejemplo, botellas capaces de contener entre 266 mililitros y 1,2 litros (9 y 40 onzas) de líquido no se caen de soportes de vacío que forman plataformas horizontales hasta una velocidad máxima de 2 m/s o superior y una aceleración máxima de 2 m/s² o superior. El soporte 20 de vacío también es capaz de mantener un vacío durante un periodo de tiempo largo, bien por encima del periodo de tiempo que un artículo permanecerá de forma típica en un transportador en un proceso de fabricación.

Los soportes 20 de vacío pueden tener un indicador de vacío opcional unido a los mismos para verificar que el nivel de vacío no cambia con respecto a un punto de ajuste deseado. Los puntos de ajuste adecuados pueden variar dependiendo del artículo soportado. Por ejemplo, se necesita un vacío parcial mucho más bajo para soportar y estabilizar (durante el movimiento del vehículo) un artículo ligero, tal como un tapón de botella, que lo que se necesita para soportar y estabilizar un artículo más pesado, tal como una botella grande llena de material fluido. Para soportar artículos ligeros, puede ser adecuado un vacío parcial de -7 kPa (-1 psig). Para soportar artículos más grandes y/o más pesados, el punto de ajuste puede oscilar hasta un vacío parcial de -90 kPa (-13 psig) o de -96 kPa (-14 psig) hasta un vacío perfecto (-100 kPa (-14,7 psig)). El punto de ajuste del soporte de vacío puede ser cualquier cantidad de vacío parcial dentro de estos intervalos (o mayor o igual que las siguientes cantidades), incluyendo, aunque no de forma limitativa: -14 kPa (-2 psig), -21 kPa (-3 psig), -28 kPa (-4 psig), -34 kPa (-5 psig), -41 kPa (-6 psig), -48 kPa (-7 psig), -55 kPa (-8 psig), -62 kPa (-9 psig), -69 kPa (-10 psig), -76 kPa (-11 psig), -83 kPa (-12 psig), o cualquier intervalo entre cualquiera de los puntos de ajuste descritos en la presente descripción. La expresión "superior o igual" significa que un vacío igual o superior (es decir, más grande) está presente con una configuración activada. Por ejemplo, la expresión "vacío al menos parcial superior o igual a -14 kPa (-2 psig) incluye vacíos parciales con configuración activada de -21 kPa (-3 psig), -28 kPa (-4 psig), -34 kPa (-5 psig), -41 kPa (-6 psig), -48 kPa (-7 psig), -55 kPa (-8 psig), -62 kPa (-9 psig), -69 kPa (-10 psig), -76 kPa (-11 psig), -83 kPa (-12 psig), -90 kPa (-13 psig) o -96 kPa (-14 psig), hasta un vacío perfecto (-100 kPa (-14,7 psig)). El nivel de vacío del soporte 20 de vacío puede mantenerse en el punto de referencia por más de dos semanas. Se cree que la válvula de Schrader tiene la capacidad de soportar un vacío perfecto.

El soporte 20 de vacío puede estar dotado de diversos elementos opcionales adicionales. Los vehículos (o "portadores") de soporte 20 de vacío pueden estar dotados de protecciones de reducción de ruido para casos en donde un portador de soporte de vacío impacta con otro portador de soporte de vacío, o con algún otro objeto. El soporte 20 de vacío puede estar dotado de un dispositivo de seguimiento, tal como una etiqueta RFID, para identificar el momento en que el soporte de vacío pasa por una posición conocida. El soporte 20 de vacío puede estar dotado de un detector de vacío/presión incorporado que puede medir la presión en el espacio vacío 40 y comunicar visualmente o electrónicamente la misma a un observador humano, o a un dispositivo, tal como una parte de un sistema de control.

El indicador de vacío opcional puede estar unido operativamente al detector y/o a los medios de comunicación, de manera que cualquier disminución en el vacío puede dar como resultado una notificación a cualquier operador o sistema operativo de que el vacío ha disminuido. Esta notificación puede vincularse a cualquiera de los puntos de ajuste mencionados anteriormente y puede resultar en una operación posterior para renovar el vacío. Esta notificación puede realizarse mediante cualesquiera medios de comunicación conocidos, incluyendo medios de comunicación por cable e inalámbricos. Esta notificación puede resultar en que el soporte sea dirigido a una parte del trayecto en donde el vacío puede recargarse o a una estación de inspección y/o rechazo, en donde la integridad del soporte se puede verificar y/o corregir.

El sistema 70 también puede estar dotado de diversos elementos opcionales adicionales. Otros tipos de operaciones que pueden realizarse en un recipiente y/o su contenido incluyen: carga, dispensación, mezclado, sellado, vaciado, descarga, calentamiento, enfriamiento, pasteurización, esterilización, envoltura, giro o inversión, impresión, corte, separación, pausa para permitir la sedimentación mecánica o la separación mecánica o reacción química, o mordentado. Además, estas operaciones pueden incluir una o más inspecciones, incluyendo cualquiera de las siguientes: escaneado, pesaje, detección de la presencia u orientación de un recipiente, u otros tipos de inspección.

El soporte 20 de vacío también puede ser sometido a una limpieza u otra operación. Por ejemplo, el sistema 70 puede comprender una operación de lavado, cepillado o soplado. Es posible realizar dicha operación de limpieza en cualquier ubicación adecuada en el sistema. Por ejemplo, después de que se han realizado todas las operaciones deseadas en un artículo, tal como una botella, y se descarga del soporte 20 de vacío, y antes de cargar el soporte 20 de vacío con otro artículo, sería posible aplicar un soplado a través del conducto 26 para limpiar del conducto 26 cualquier contenido derramado. En otro ejemplo, en la descarga o en la carga, sería posible medir la presión o contrapresión dinámica del aire que pasa a través del conducto 26 para determinar si el conducto 26 del soporte de vacío presenta una restricción parcial o completa (debido a los restos de suciedad).

El soporte 20 de vacío, el sistema y el método descritos en la presente descripción permiten obtener varias ventajas. Sin embargo, debe entenderse que no es necesaria la presencia de dichas ventajas, a no ser que se especifique en las reivindicaciones adjuntas. El soporte 20 de vacío, el sistema y el método son capaces de soportar y/o transportar artículos con una amplia variedad de formas y tamaños. A diferencia de los discos, el soporte 20 de vacío permite obtener una exposición casi completa de la parte superior y los lados de los artículos, ya que es posible que el artículo (tal como una botella) solo sea soportado sustancialmente por el fondo. Como resultado, todas las otras superficies quedan sin obstruir, de modo que es posible aplicar en dichas superficies decoraciones, tales como etiquetas, adhesivos, manguitos termorretráctiles, etc., quedando libre cualquier abertura en la parte superior (o cualquier lado) para una operación de llenado. El soporte 20 de vacío también puede funcionar sin conexiones externas necesarias para suministrar vacío. Por lo tanto, el soporte 20 de vacío está “sin conexión”, permitiendo su libre movimiento en un transportador.

El soporte 20 de vacío también presenta varias ventajas con respecto a las copas de aspiración. Este soporte 20 de vacío es adecuado para adherirse a superficies que tienen diferentes curvaturas y/o características superficiales. Las copas de aspiración tienen de forma típica un diámetro determinado, y no son adecuadas para soportar artículos que tienen dimensiones más pequeñas que su diámetro. Las copas de aspiración crean un espacio vacío que es fijo, y está definido por las dimensiones de la copa de aspiración. Por otro lado, el soporte de vacío puede adaptarse a espacios vacíos variables, y puede aplicar niveles de vacío ajustables. De forma típica, no es posible ajustar el nivel de vacío creado por las copas de aspiración. De forma típica, las copas de aspiración no tienen un alto nivel de rigidez estructural, y si una copa de aspiración está soportando un artículo que está sujeto a aceleración, la fuerza de la aceleración puede hacer que la copa de aspiración se separe del artículo. El soporte 20 de vacío solamente requiere la apertura y el cierre de una válvula para aplicar y liberar un vacío, y no requiere ninguna manipulación de una copa de aspiración o mecanismo unido al mismo.

Métodos de prueba

1-1. Preparación de muestras para pruebas de tracción y de histéresis

La dirección en la que el material elástico se estirará en su uso previsto se considera la dirección de estiramiento principal del material. Para materiales independientes, en donde la dirección de estiramiento principal no es conocida, se asume que la dirección en la que el material tiene mayor extensibilidad es la dirección de estiramiento principal. Un conjunto de especímenes rectilíneos con una longitud de al menos 30 mm en la dirección de estiramiento principal y una anchura (W) de 25,4 mm en la dirección perpendicular se cortan del material. La anchura “W” puede estar dentro del 10 % de 25,4 mm. Los tres especímenes se cortan de la misma parte de materiales idénticos para cada conjunto. Se mide el peso base de cada espécimen de material. Si la diferencia en el peso base del espécimen de material elástico es superior al 10 % entre las muestras con un peso base más alto y más bajo para cualquier conjunto, se vuelven a recoger especímenes para dicho conjunto de una parte diferente del material, o de productos nuevos. Cada conjunto se analiza mediante los métodos descritos a continuación. Para la prueba de tracción y la prueba de histéresis, la dirección en la cual el espécimen tiene una dimensión más larga se considera la dirección de estiramiento del espécimen.

1-2. Peso y peso base del espécimen

Cada espécimen se pesa con una precisión dentro de ±0,1 miligramos utilizando una balanza digital. La longitud y la anchura del espécimen se miden usando calibres digitales Vernier o equivalentes dentro de ±0,1 mm. Todas las pruebas se realizaron a 22 ±2 °C y 50 ±10 % de humedad relativa. El peso base se calcula mediante la siguiente ecuación.

$$\text{Peso base } \left(\frac{g}{m^2} \right) = \frac{(\text{Peso del espécimen en gramos})}{(\text{Longitud del espécimen en metros}) (\text{Anchura del espécimen en metros})}$$

1-3. Preparación de la prueba de tracción

Se utiliza un aparato para pruebas de tracción adecuado conectado a un ordenador, tal como un modelo MTS de Alliance RT/1, con software TestWorks 4®. El aparato para pruebas de tracción se ubica en un cuarto con temperatura controlada a 22 °C ±2 °C y 50 ±10 % de humedad relativa. El instrumento se calibra según las instrucciones del fabricante. El índice de captación de datos se establece en al menos 50 hercios. Las mordazas utilizadas para la prueba son más anchas que la muestra. Es posible utilizar mordazas con una anchura de 50,8 mm. Las mordazas son mordazas accionadas por aire diseñadas para concentrar toda la fuerza de agarre a lo largo de una sola línea perpendicular a la dirección de la tensión de la prueba con una superficie plana y una cara opuesta desde donde sobresale una mitad redonda (radio = 6 mm, p. ej., número de pieza: 56-163-827, de MTS Systems Corp.) o mordazas equivalentes, para minimizar el deslizamiento del espécimen. La celda de carga se selecciona de modo que las fuerzas medidas son entre el 10 % y el 90 % de la capacidad de la celda de carga usada. La distancia inicial entre las líneas de fuerza de agarre (longitud de calibre) se establece en 25,4 mm. La lectura de carga en el instrumento se pone a cero para tener en cuenta la masa del accesorio y las mordazas.

El espécimen se monta en las mordazas de manera que no exista holgura y la carga medida está entre 0,00 N y 0,02 N. El espécimen se monta en el centro de las mordazas, de manera que la dirección de estiramiento del espécimen es paralela a la tensión de tracción aplicada.

1-4. Prueba de tracción

5 El instrumento se prepara y se monta el espécimen tal como se ha descrito en la anterior sección Preparación de la prueba de tracción. La prueba de tracción se inicia y el espécimen se extiende a 254 mm/min, con un índice de captación de datos de al menos 50 hercios, hasta que el espécimen se rompe, de forma típica, con un estiramiento del 500-1500 %. El % de estiramiento se calcula a partir de la longitud entre las líneas L de agarre y la longitud de calibre inicial, L_0 , tal como se ilustra en la Fig. 1, con la siguiente fórmula:

$$10 \quad \% \text{ Estiramiento} = \frac{(L - L_0)}{L_0} \times 100$$

15 Se miden tres especímenes de cada conjunto, y se registra el promedio aritmético de tensión al 100 % de estiramiento (MPa), tensión al 200 % de estiramiento (MPa), tensión a la ruptura (también denominada resistencia a la tracción, MPa) y el % de estiramiento a la ruptura. El % de estiramiento a la ruptura se define como el % de estiramiento con una fuerza pico.

La tensión en MPa se calcula del siguiente modo: Tensión = [fuerza medida]/[área en sección transversal del espécimen].

20 El área en sección transversal del espécimen se calcula a partir del peso W_t (g) del espécimen; la anchura W (mm) del espécimen antes del estiramiento; y la densidad ρ (g/cm³) del material. El área A_0 (mm²) en sección transversal del espécimen está determinada por la fórmula: $A_0 = [W_t \times 10^3] / [\rho \times W]$.

1-5. Prueba de histéresis

25 El instrumento se prepara y se monta el espécimen tal como se ha descrito en la anterior sección Preparación de la prueba de tracción. El índice de captación de datos se establece en al menos 50 hercios.

El método de prueba de histéresis para los especímenes de material comprende las siguientes etapas (todos los estiramientos son % de estiramiento):

- 30 (1) Estirar el espécimen hasta un estiramiento del 50 % a una velocidad de cruceta constante de 25,4 cm por minuto.
 (2) Mantener el espécimen con un estiramiento del 50 % durante 30 segundos.
 (3) Pasar a un 0 % de estiramiento a una velocidad de cruceta constante de 25,4 cm por minuto.
 (4) Mantener el espécimen durante 1 minuto con un estiramiento del 0 %.
 35 (5) Tirar del espécimen hasta una fuerza de 0,05 N y volver al 0 % de estiramiento sin ningún tiempo de retención.

Se registra la longitud del espécimen con una fuerza de 0,05 en la etapa (5) y se usa para calcular el % de deformación en el material, tal como se muestra a continuación.

$$40 \quad \% \text{ deformación} = ((\text{longitud con fuerza de 0,05 N} - \text{longitud calibre original}) / \text{longitud calibre original}) \times 100.$$

45 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 "90°" se refiere a "aproximadamente 90°".

50 Se entenderá que cada limitación numérica máxima dada en esta memoria descriptiva incluye toda limitación numérica inferior, como si las limitaciones numéricas inferiores estuvieran expresamente escritas en la presente memoria. Cada limitación numérica mínima proporcionada a lo largo de esta memoria descriptiva incluirá cada limitación numérica superior, como si dichas limitaciones numéricas superiores estuvieran expresamente escritas en la presente memoria. Cada intervalo numérico proporcionado a lo largo de esta memoria descriptiva incluirá cada intervalo numérico más limitado que se encuentra dentro de dicho intervalo numérico más amplio, como si todos los citados intervalos numéricos más limitados estuviesen expresamente escritos en la presente memoria.

REIVINDICACIONES

1. Un soporte (20) de vacío que tiene una superficie (28) de retención para soportar un artículo (10) contra dicha superficie (28) de retención mediante vacío, en donde dicho soporte (20) de vacío comprende:
- 5 un cuerpo principal (22) que tiene una superficie exterior (22A); teniendo dicho cuerpo principal (22) al menos un conducto (26) para aire asociado al mismo que conduce a un orificio de vacío en dicha superficie (28) de retención; una válvula (24) unida a dicho cuerpo principal (22) y en comunicación de fluidos con dicho conducto (26) para aire; y
- 10 una junta (30) extensible elásticamente adyacente al menos una parte de la superficie exterior (22A) del cuerpo principal (22), en donde dicha junta (30) tiene una abertura (36) en la misma, en donde, cuando dicha junta (30) se estira y relaja, dicha abertura (36) está dimensionada y configurada para encajar alrededor de una parte de la superficie del artículo (10) a soportar contra la superficie (28) de retención del soporte (20) de vacío y al menos algunas partes del artículo (10) adyacentes a la misma, en donde al menos la superficie (28) de retención o la superficie del artículo (10) está configurada para formar un espacio vacío entre la superficie de un artículo (10) y la superficie (28) de retención, y dicho soporte (20) de vacío tiene:
- 15 una configuración activada, en donde dicho espacio vacío tiene al menos vacío parcial en el mismo, y dicha válvula (24) está cerrada para conservar dicho al menos vacío parcial y soportar la superficie de un artículo (10) contra la superficie (28) de retención del soporte (20) de vacío sin una conexión a una fuente de vacío, y una configuración desactivada cuando el vacío se libera.
- 20
2. El soporte (20) de vacío de la reivindicación 1 en donde dicha junta (30) tiene una configuración en forma de volcán.
- 25
3. El soporte (20) de vacío de la reivindicación 1 en donde dicha junta (30) forma una falda alrededor de la parte de la superficie del artículo (10) a soportar contra la superficie (28) de retención del soporte (20) de vacío y al menos algunas partes del artículo (10) adyacentes a la misma.
- 30
4. El soporte (20) de vacío de la reivindicación 1 que además comprende un mecanismo de expansión para estirar y relajar dicha junta (30) extensible elásticamente.
- 35
5. El soporte (20) de vacío de la reivindicación 4 en donde dicho mecanismo de expansión comprende una pluralidad de pistones (68) con pinzas unidas a los mismos, en donde dichas pinzas están configuradas para sujetar una parte de la junta extensible (30), y los pistones (68) están configurados para moverse hacia fuera en alejamiento con respecto a la abertura (36) en la junta (30) para estirar la junta (30).
- 40
6. Una combinación de un soporte (20) de vacío de la reivindicación 1 y un mecanismo de expansión para estirar y relajar dicha junta (30) extensible elásticamente, en donde dicho soporte (20) de vacío se dispone junto a dicho mecanismo de expansión, estando configurado dicho mecanismo de expansión para sujetar partes de dicha junta extensible (30) y extenderla y relajarla.
- 45
7. El soporte (20) de vacío de la reivindicación 4 en donde dicho mecanismo de expansión extiende y relaja dicha junta (30) extensible elásticamente aplicando un vacío en partes de dicha junta (30) y liberando a continuación dicho vacío.
- 50
8. El soporte (20) de vacío de la reivindicación 7 en donde la junta (30) tiene bordes exteriores y una parte central que rodea la abertura (36) en la junta (30), y dicha junta (30) comprende una primera capa y una segunda capa en donde dichas capas están unidas entre sí en dicha parte central de la junta (30) y no están unidas fuera de dicha parte central de modo que esas partes exteriores de dichas capas entre dicha parte central y los bordes exteriores de la junta (30) no están unidas.
- 55
9. El soporte (20) de vacío de la reivindicación 8 en donde dicho soporte (20) de vacío está configurado para sujetar partes de dichas partes exteriores de dichas capas de modo que las partes exteriores de las capas se separan entre sí para crear un espacio para la aplicación de un vacío entre las mismas.
- 60
10. Un método para soportar un artículo (10) usando un soporte (20) de vacío; comprendiendo dicho método:
- 65 a. disponer un artículo (10), teniendo dicho artículo (10) una superficie, en donde una parte de dicha superficie (10) del artículo será soportada mediante un soporte (20) de vacío;
- b. disponer un soporte (20) de vacío según la reivindicación 1;
- c. estirar dicha junta (30) extensible elásticamente de modo que dicha abertura (36) es más grande que dicha parte de dicha superficie del artículo (10) a soportar mediante vacío;

5

- d. disponer dicho artículo (10) en la superficie exterior (22A) de dicho soporte (20) de vacío de modo que dicha parte de la superficie de dicho artículo (10) a soportar mediante vacío queda dispuesta sobre dicho orificio de vacío de dicho soporte (20) de vacío y de modo que la parte de la superficie de dicho artículo (10) a soportar queda dispuesta en el interior de la abertura (36) en dicha junta (30);
- e. liberar las fuerzas que extienden dicha junta (30) de modo que partes de dicha junta (30) adyacentes a dicha abertura (36) contactan con dicho artículo (10) y encajan estrechamente contra dicho artículo (10); y
- f. aplicar un vacío en el artículo (10).

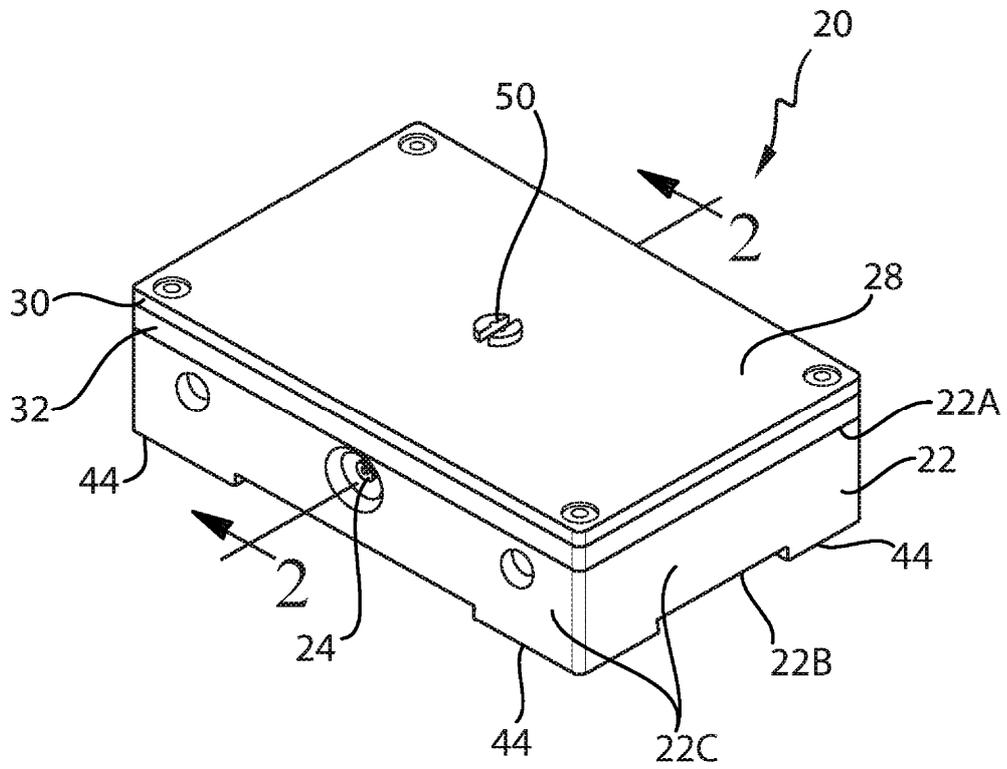


Fig. 1

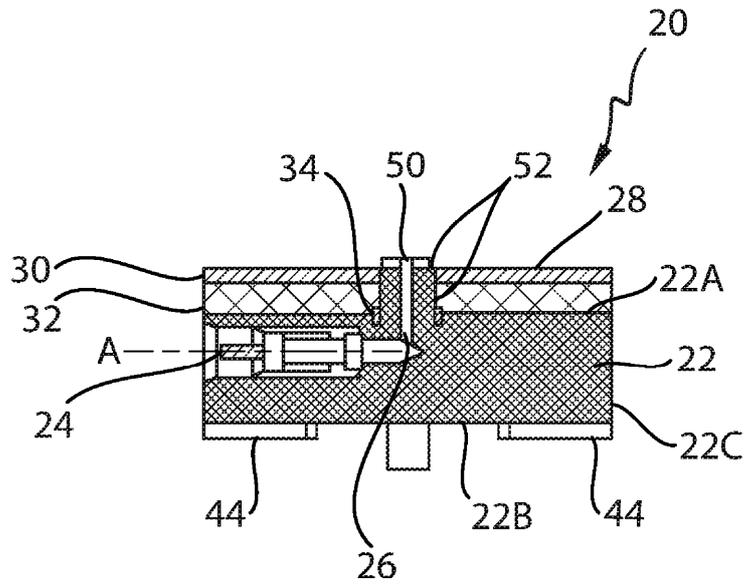
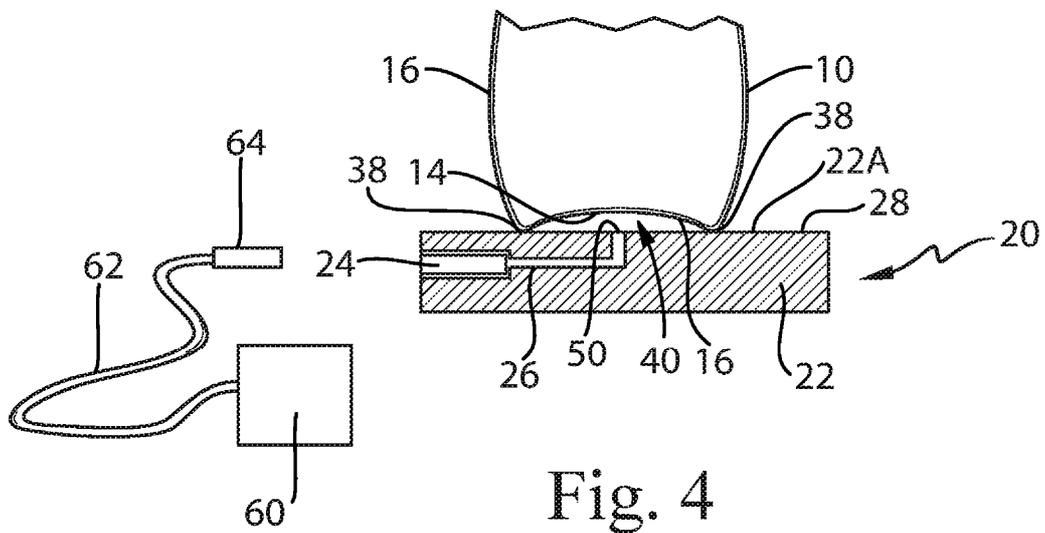
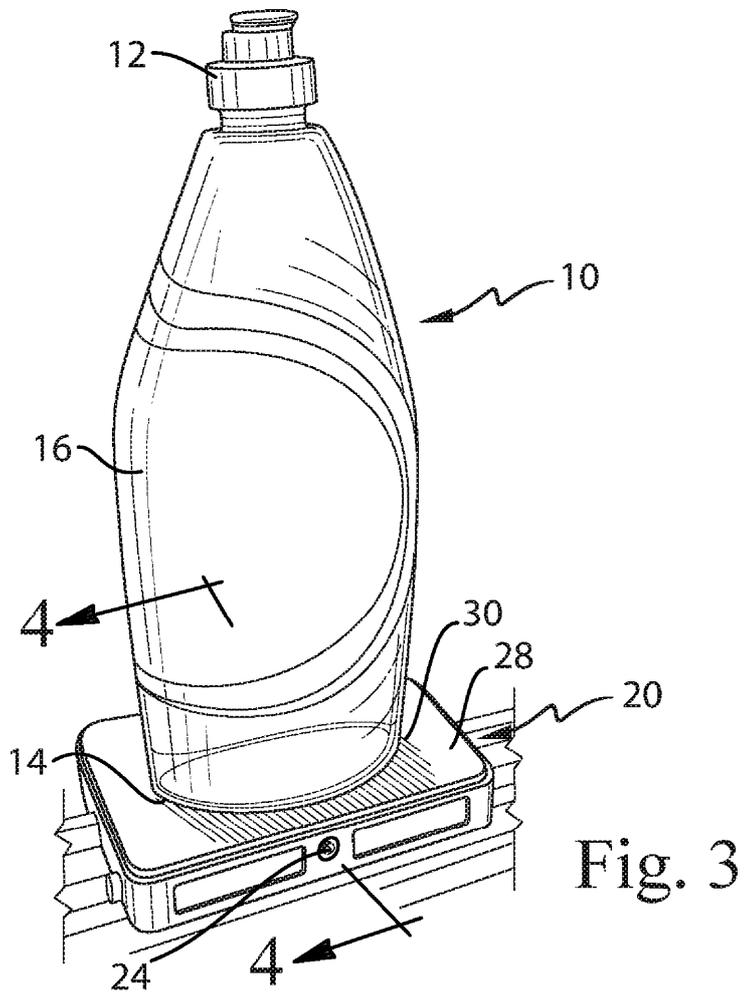


Fig. 2



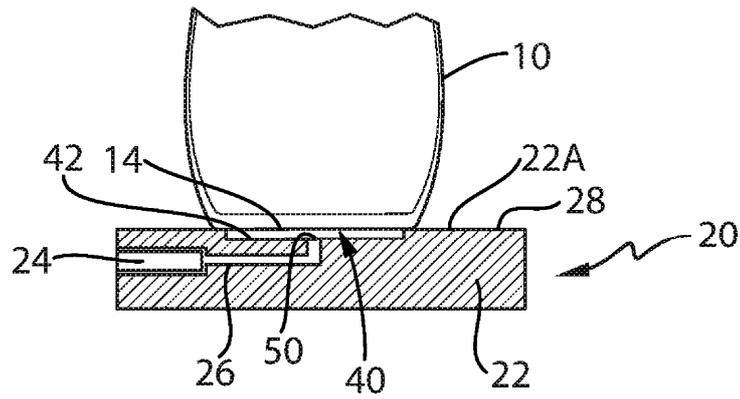


Fig. 5

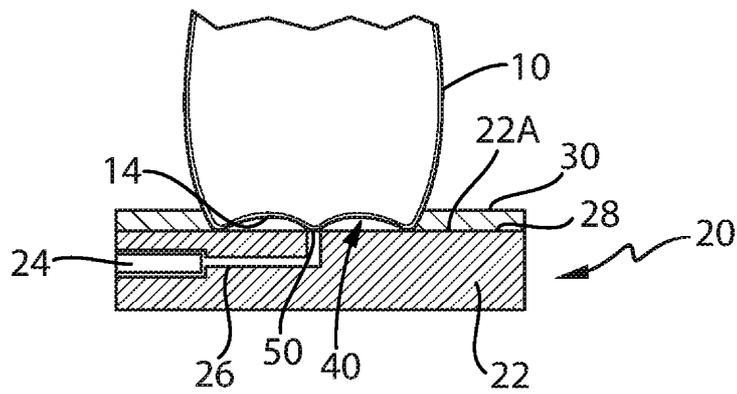


Fig. 6

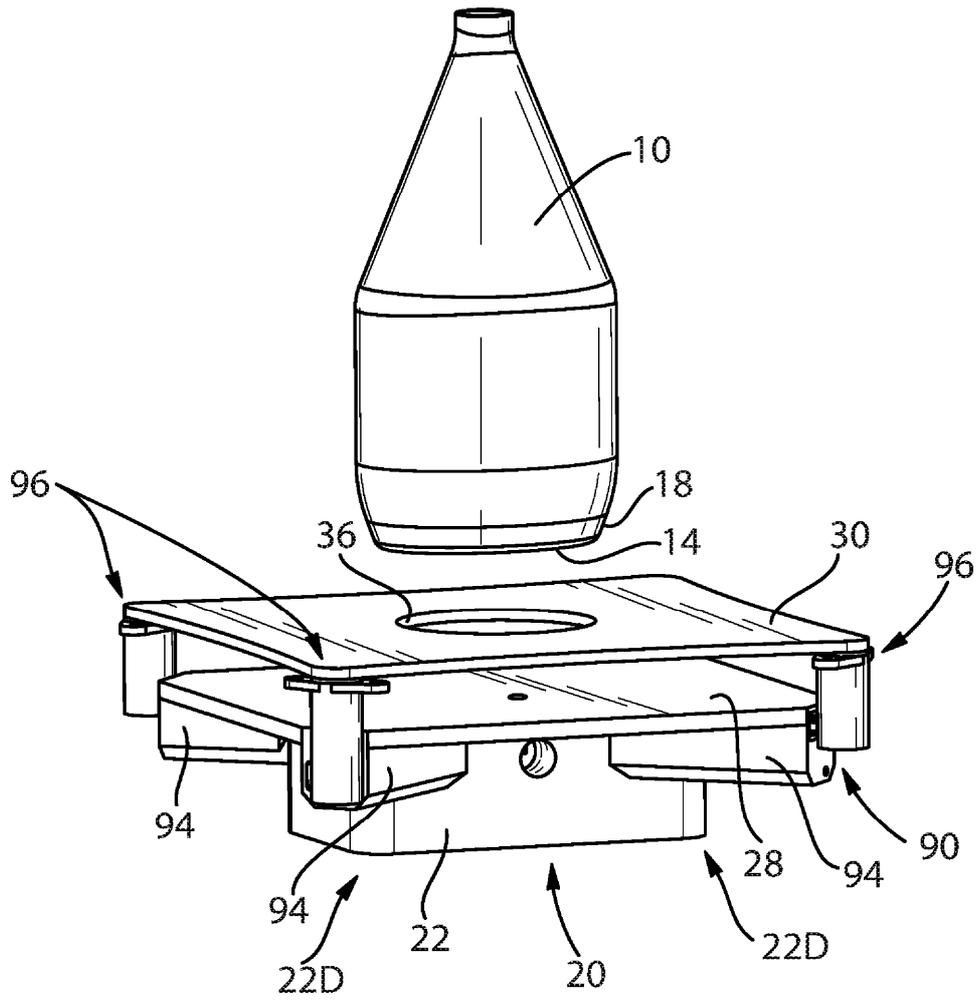


Fig 6A

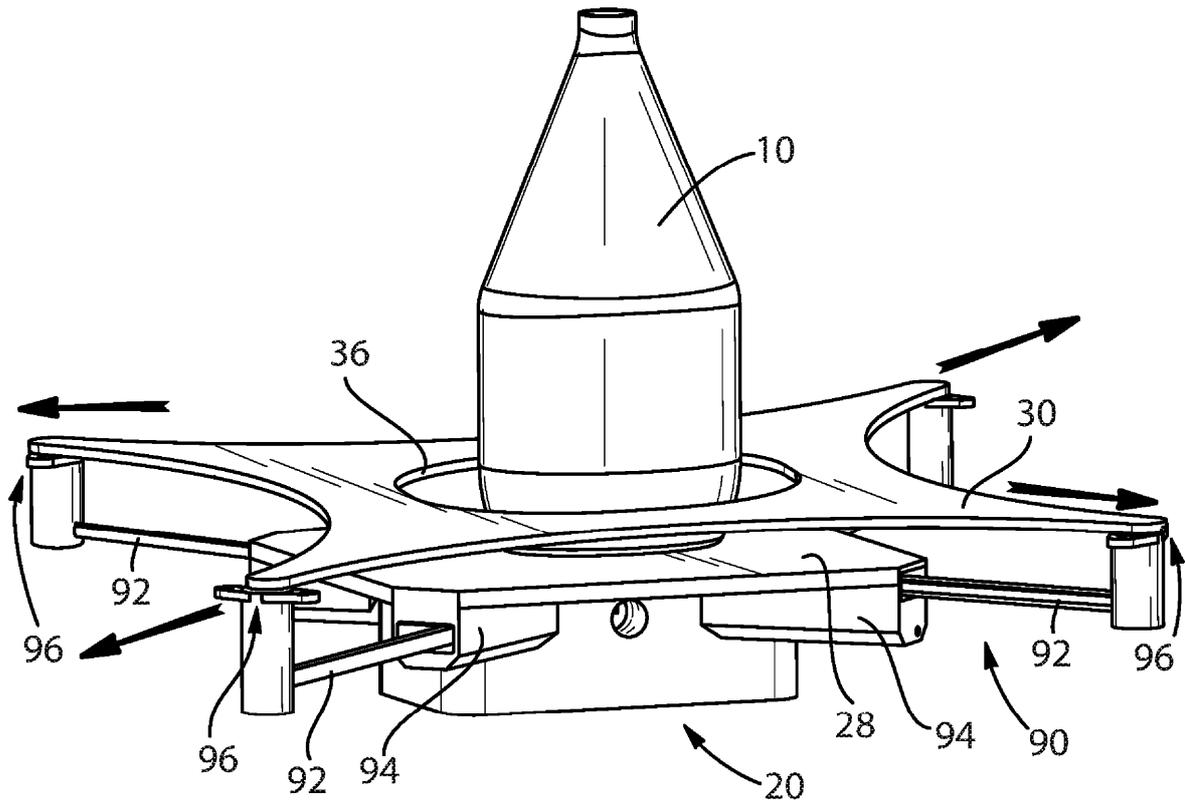


Fig 6B

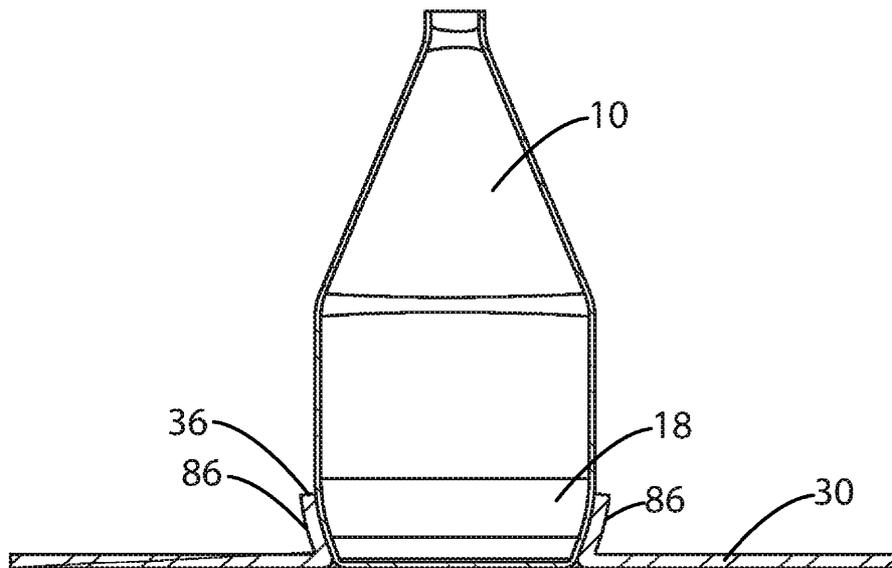


Fig 6C

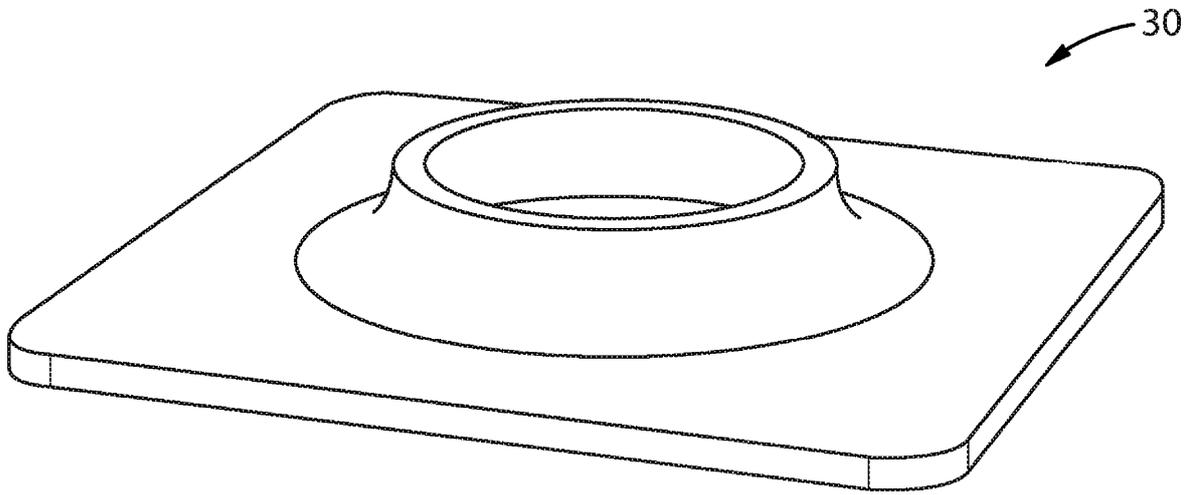


Fig. 6D

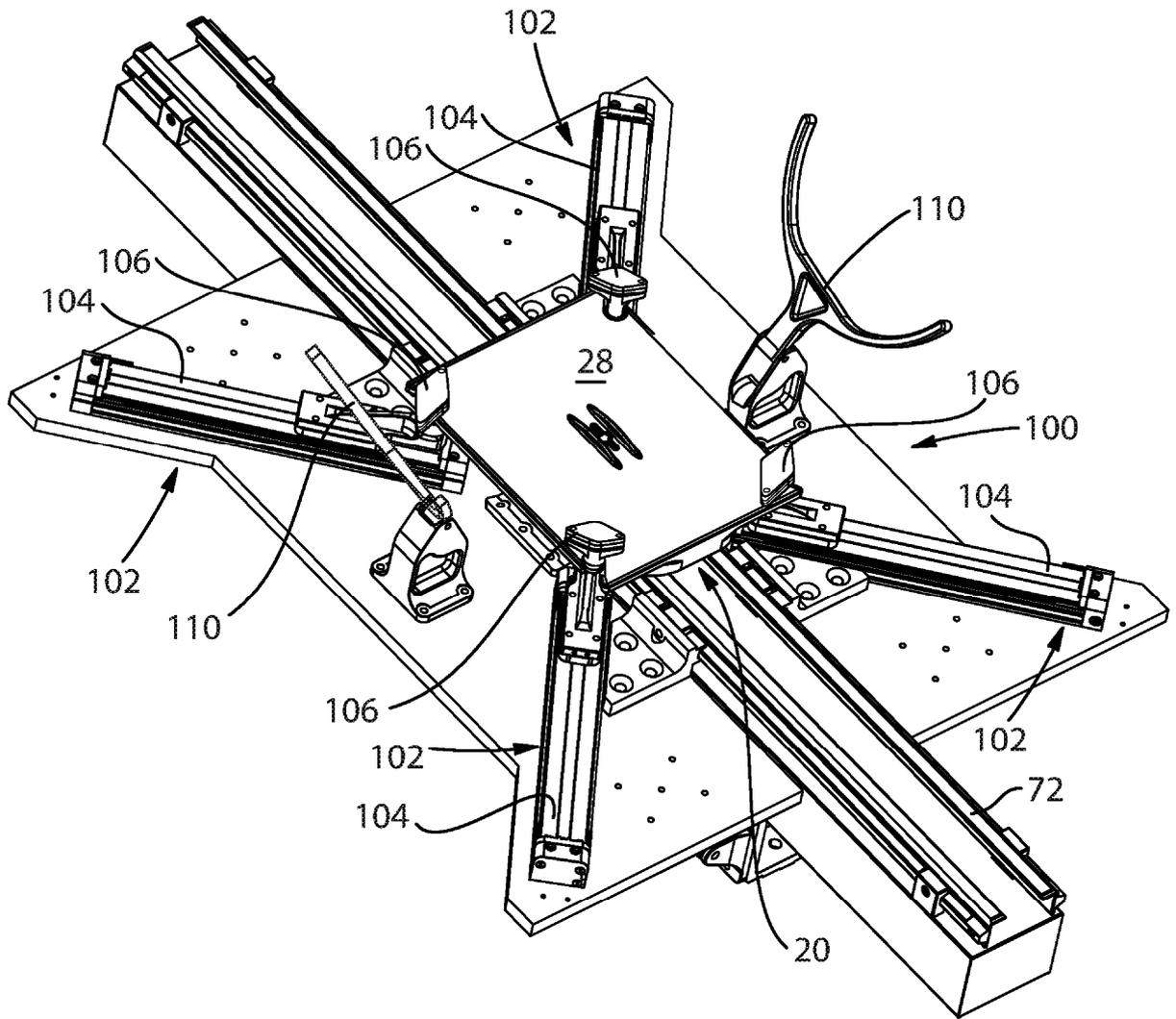


Fig. 6E

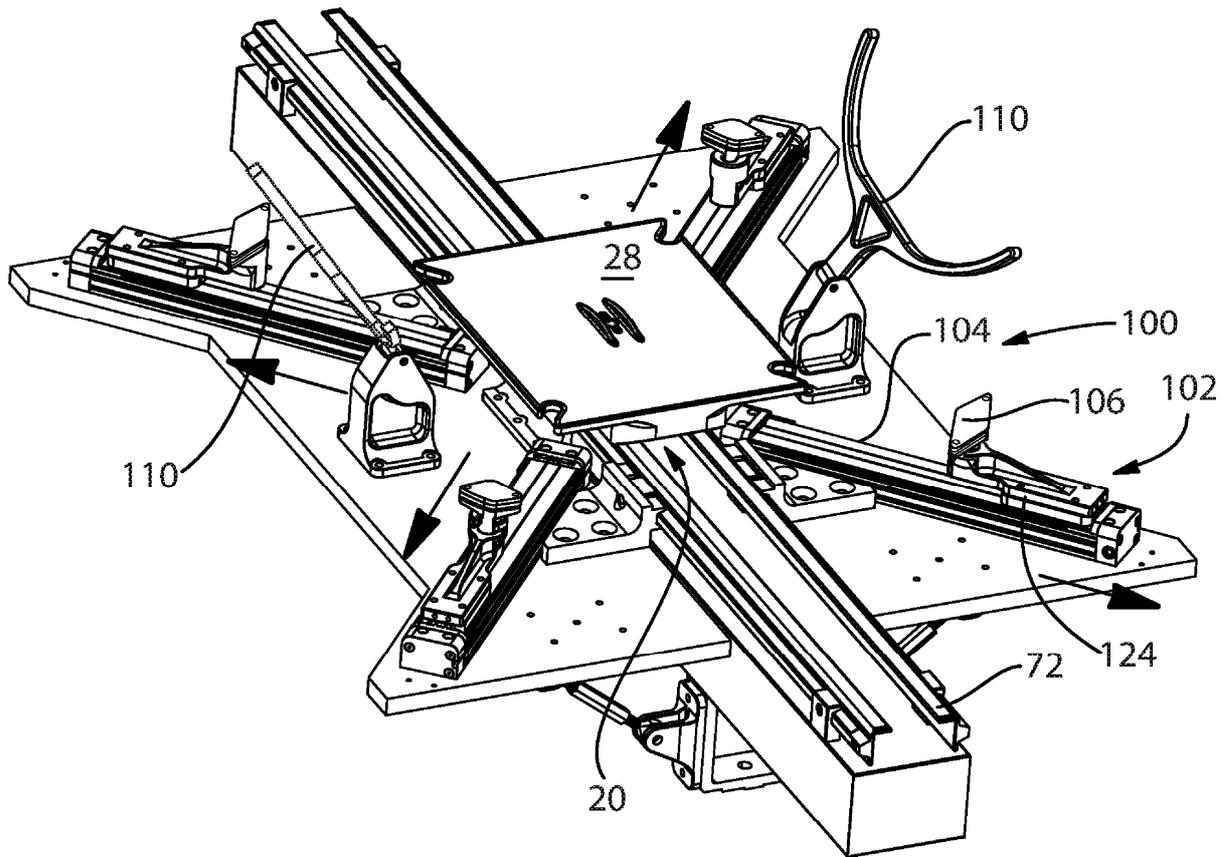


Fig. 6F

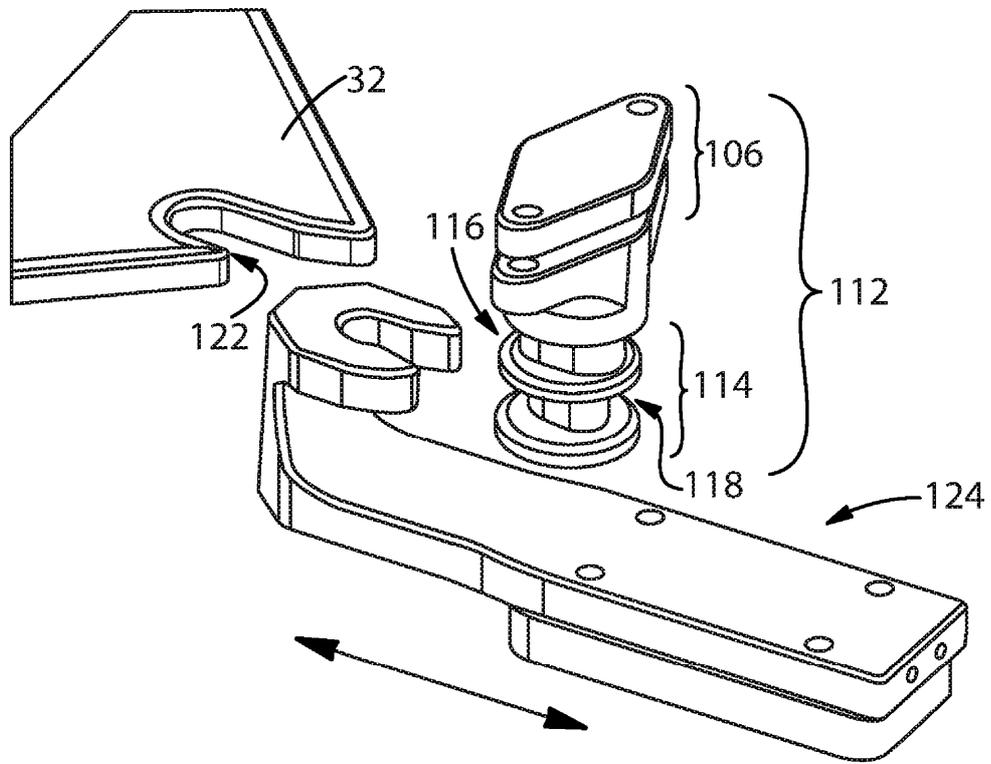


Fig. 6G

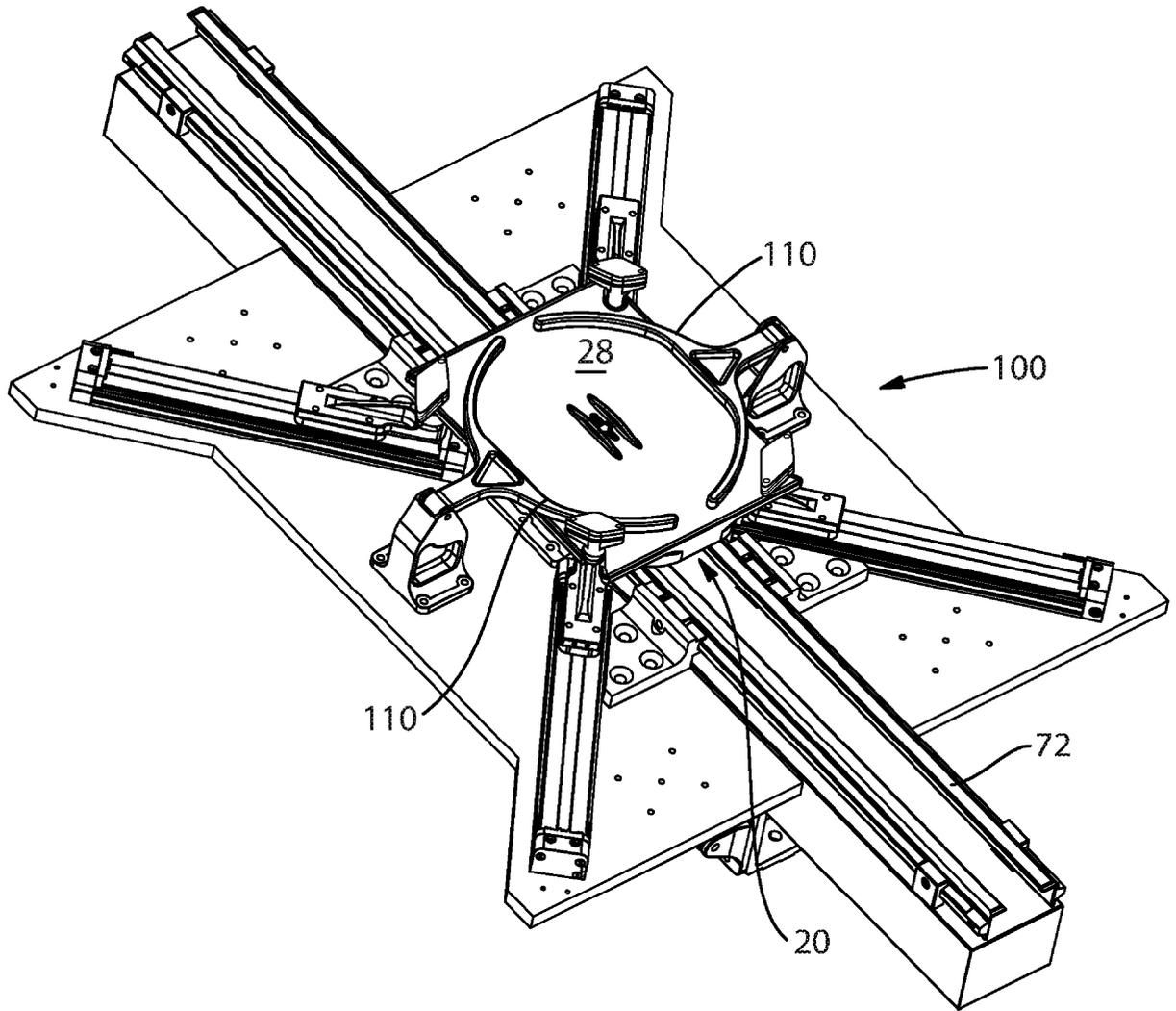


Fig. 6H

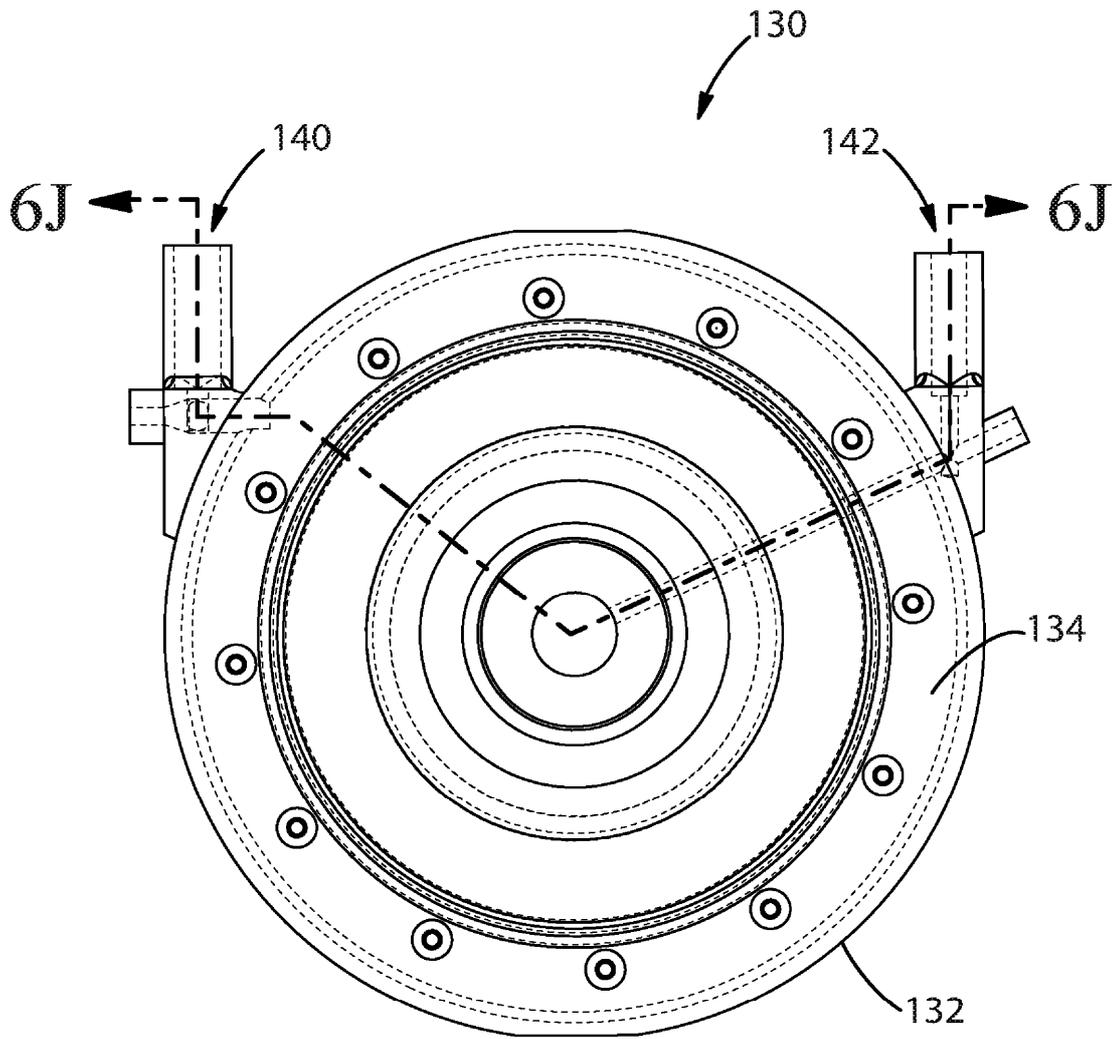


Fig. 6I

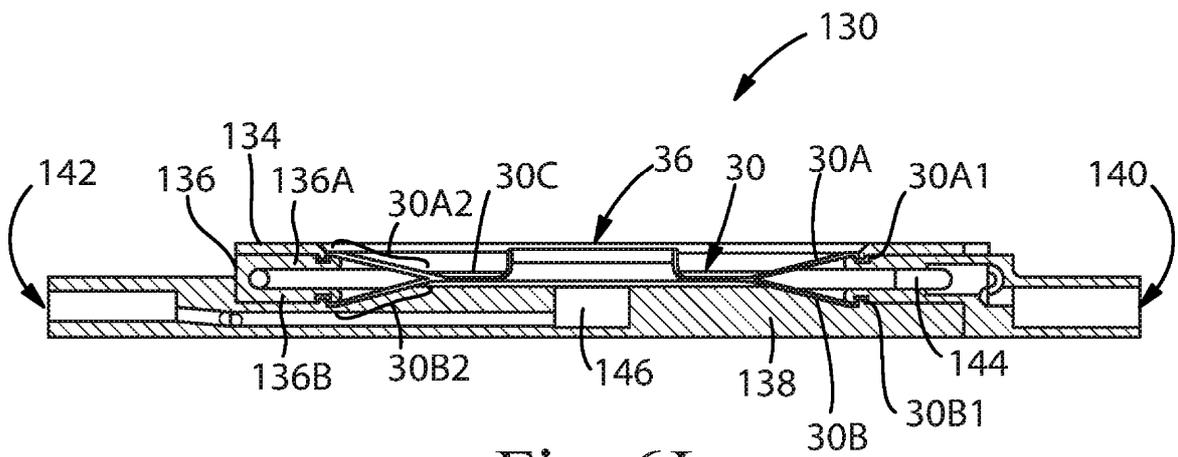


Fig. 6J

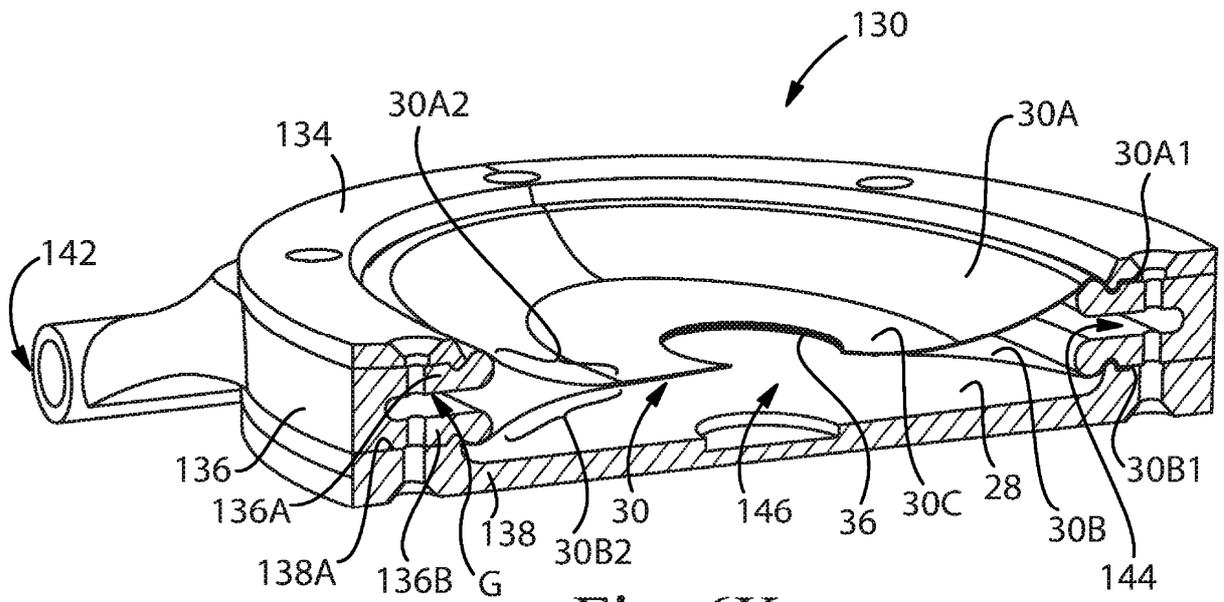
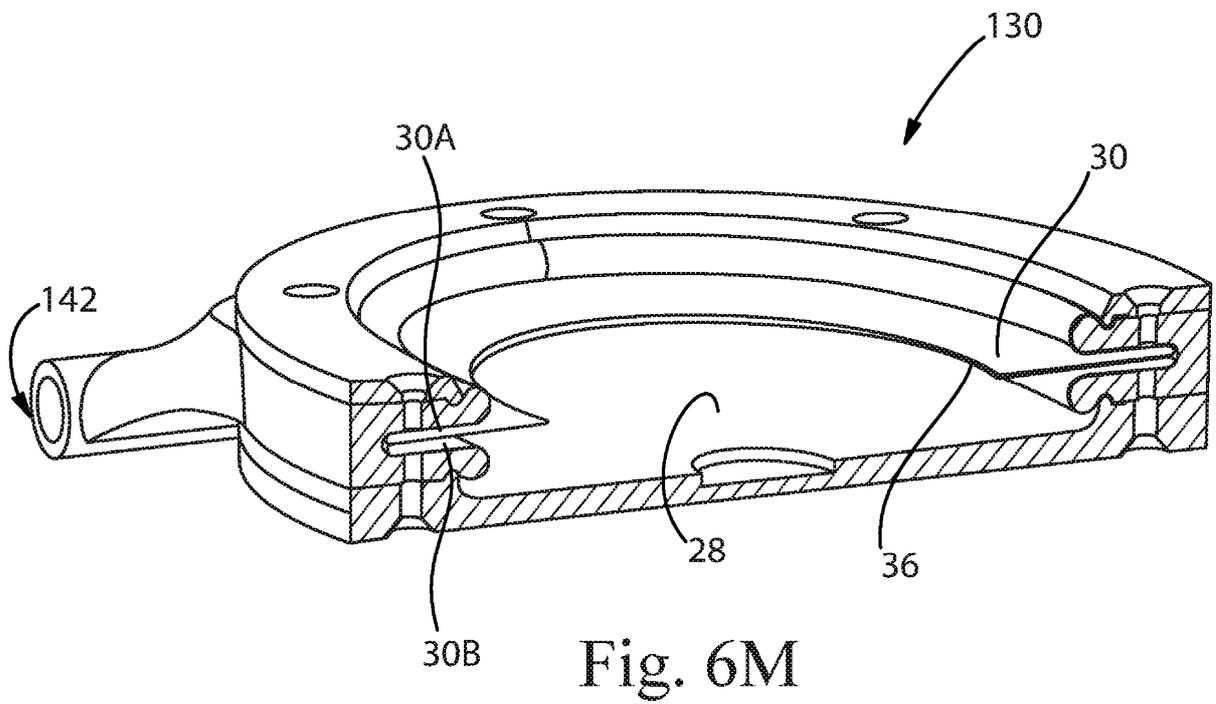
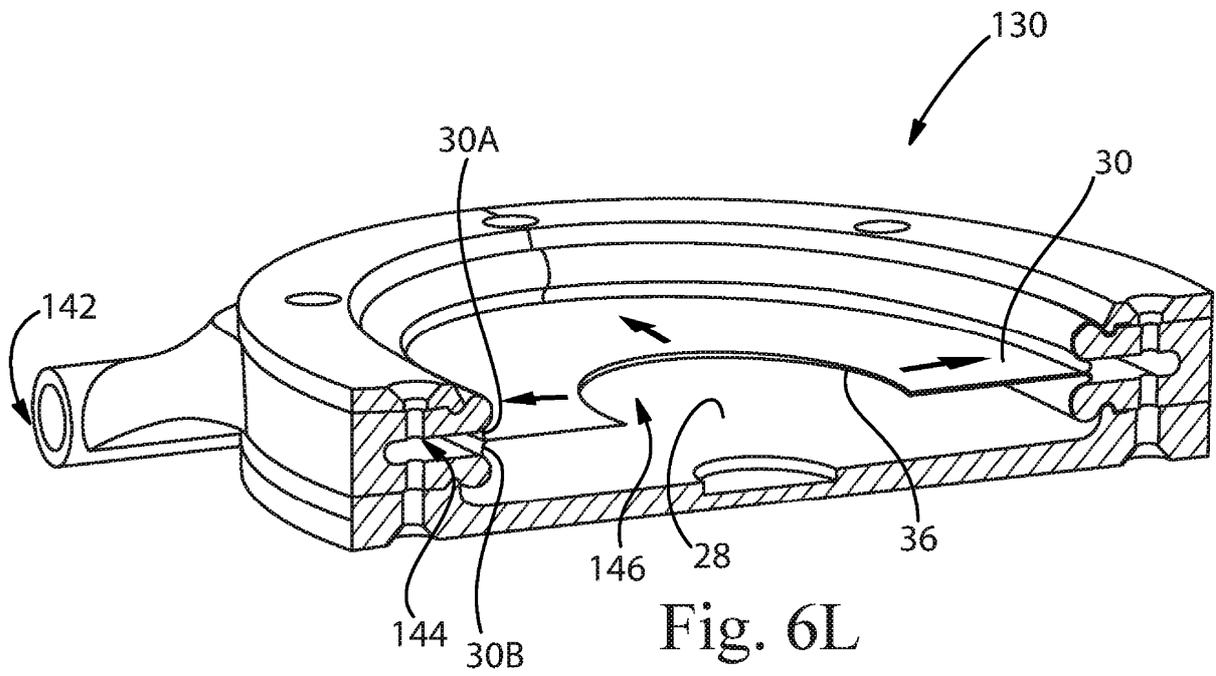


Fig. 6K



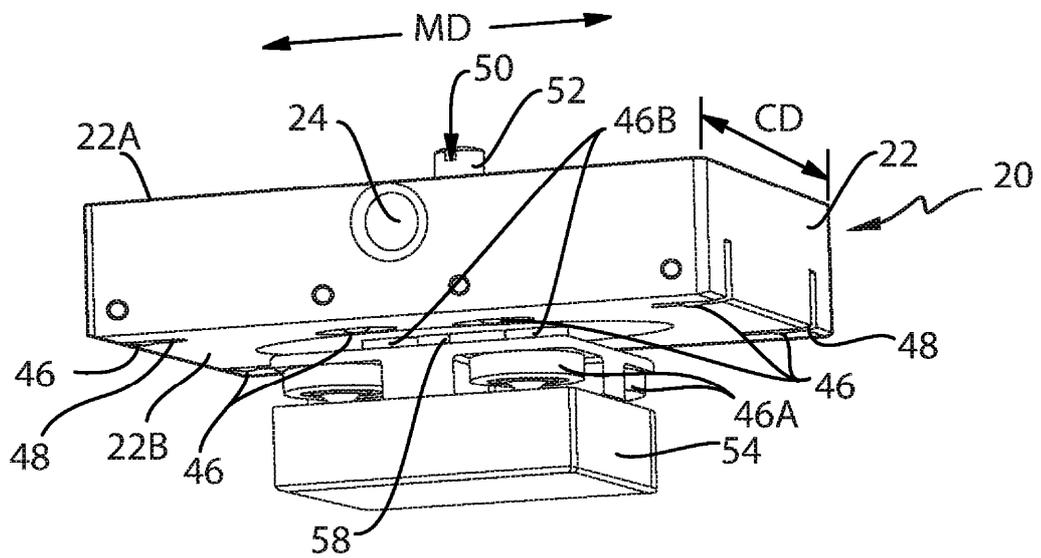


Fig. 7

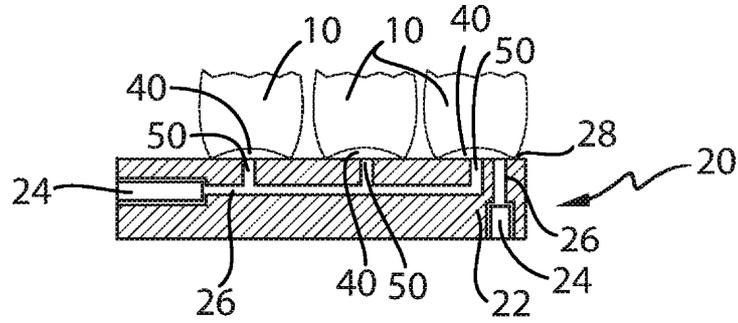


Fig. 8

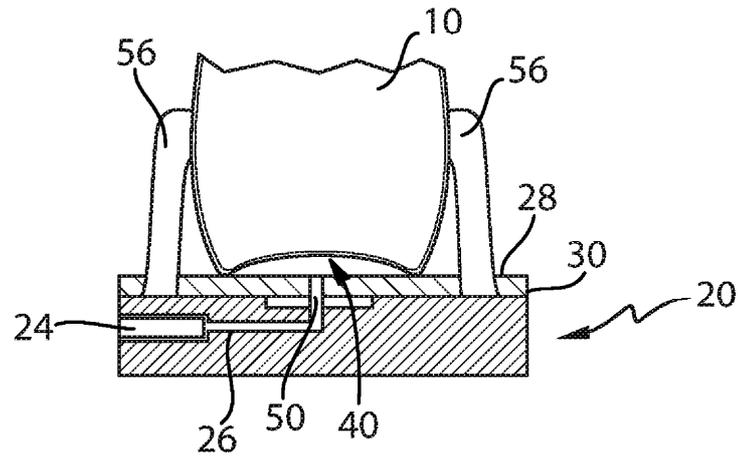


Fig. 9

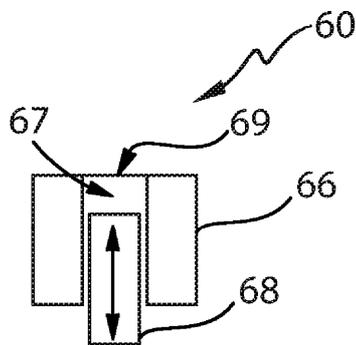


Fig. 10

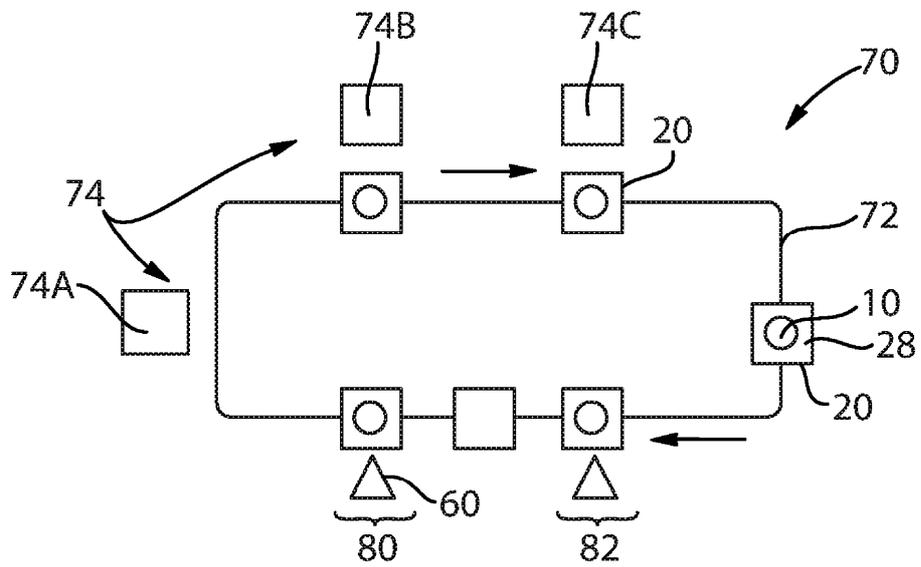


Fig. 11

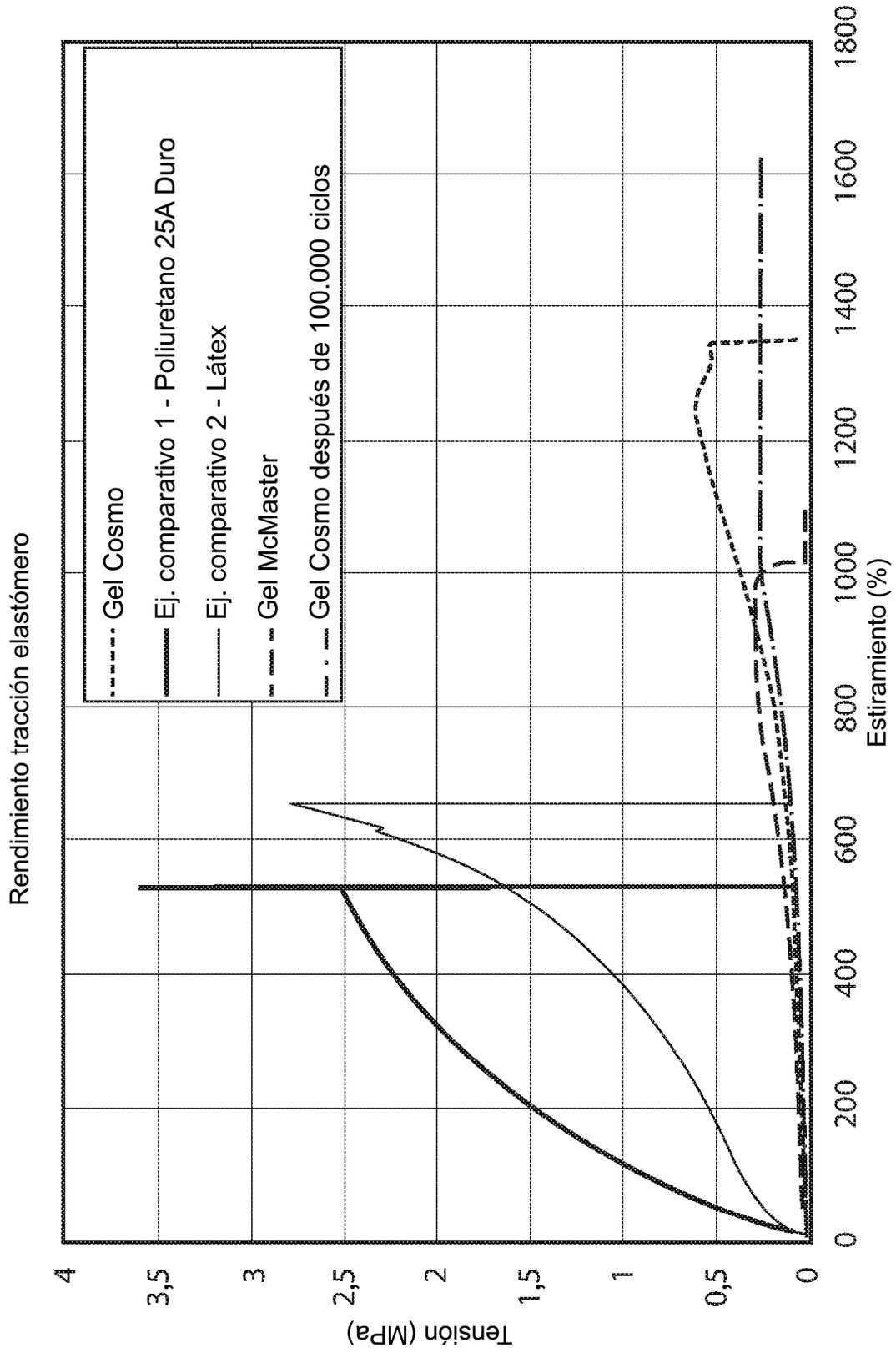


Fig. 12