

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 637 178**

51 Int. Cl.:

B65D 81/24 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.01.2014 PCT/US2014/013540**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.09.2014 WO14133704**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.01.2014 E 14705247 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.05.2017 EP 2961665**

54 Título: **Cierres para sellar o presurizar recipientes de bebida parcialmente llenos y métodos relacionados con ellos**

30 Prioridad:

01.03.2013 US 201313783020

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

11.10.2017

73 Titular/es:

**STONEVALE PRODUCTS, LTD. (100.0%)
639 S. Glenwood Place
Burbank, CA 91506, US**

72 Inventor/es:

JEPSON, CRAIG, S.

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 637 178 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

Cierres para sellar o presurizar recipientes de bebida parcialmente llenos y métodos relacionados con ellos

5 **Campo**

La presente invención se refiere en general a cierres para recipientes de bebida y en particular a cierres que presentan un elemento inflable.

10 **Antecedentes de la invención**

Bebidas como el vino, los zumos, la cerveza y las bebidas no alcohólicas carbonatadas se venden típicamente en recipientes de cristal y plástico, concretamente botellas, que se sellan mediante cierres de fábrica originales. El objetivo del cierre es sellar el recipiente y, en el caso de las bebidas carbonatadas, mantener los contenidos a presión hasta que el recipiente se abra para dosificar la bebida. Algunos recipientes de bebida grandes, por ejemplo, en el intervalo de dos a tres litros, están provistos de cierres de tapón a rosca reutilizables para sellar de nuevo el recipiente después de que se haya servido una parte de la bebida. Otros recipientes están destinados a cerrarse con corchos. La calidad de la bebida en un recipiente tan grande se deteriorará de forma gradual, con lo que una parte considerable de la bebida adquirirá un sabor desagradable si la bebida no se consume después de un corto período de tiempo. En particular, el contacto con el aire puede causar que el producto se pase debido a la oxidación; el aire puede disolverse en la bebida y alterar el sabor y la sensación en boca del producto; y contaminantes como el moho, la humedad, los microorganismos y el polvo pueden echar a perder el producto. Además, el sabor de las bebidas carbonatadas, que contienen gas de dióxido de carbono (CO₂), puede quedarse sin gas por una pérdida de carbonatación a lo largo del tiempo. Todos estos asuntos se pueden atenuar sellando de nuevo el recipiente de bebida después del uso. Sin embargo, por el volumen relativamente grande de algunos recipientes de bebida, quedará aire en el espacio de cabeza dentro del recipiente, con lo que el sabor de la bebida restante se estropea.

Una posible solución para este problema es bombear CO₂ presurizado en el espacio de cabeza del recipiente de bebida abierto antes de sellarlo de nuevo. Sin embargo, hacer esto requeriría un equipo caro y poco práctico y el proceso podría no ser completamente eficaz. Otras soluciones, como insertar una cámara inflable en una botella para separar el espacio de cabeza del líquido (véase, por ejemplo, el documento de patente estadounidense n.º 2011/0278297) podría ser también inadecuado por que tales cámaras inflables tienden a perder gas a lo largo del tiempo. Por consiguiente, se sigue deseando una solución eficaz y práctica. El documento FR2915967A1 divulga un tapón de recipiente de bebida para sellar de nuevo un recipiente de bebida.

35 **Sumario de la invención**

Los sistemas, métodos y dispositivos presentan, cada uno, varios aspectos, ninguno de los cuales es únicamente responsable de sus atributos deseables. Sin limitar el ámbito de esta invención, como se expresa mediante las reivindicaciones que siguen, algunas características se discutirán ahora brevemente. Después de considerar esta discusión, y particularmente después de leer la sección titulada "Descripción detallada", se entenderá cómo las características de esta invención proporcionan ventajas para sellar recipientes de bebida.

En una realización, se proporciona un tapón de recipiente de bebida para sellar de nuevo un recipiente de bebida. El tapón de recipiente de bebida comprende un elemento de tapón que presenta un lado interior para acoplarse de manera estanca con una abertura del recipiente de bebida. El elemento de tapón define una vía de acceso para comunicar selectivamente gas a través del elemento de tapón. El tapón de recipiente de bebida comprende además un elemento inflable configurado para acoplarse al elemento de tapón y para expandirse en volumen al recibir gas desde la vía de acceso. El elemento inflable incluye una primera capa para captar gas recibido por el elemento inflable, que se infla así. El elemento inflable incluye además una segunda capa acoplada operativamente a la primera capa de modo que la segunda capa se expanda al inflarse la primera capa. La primera capa y segunda capa no están unidas una a otra en una o más zonas para permitir que la segunda capa se expanda o se contraiga en relación con la primera capa.

En otra realización, se proporciona un método para retirar un espacio de cabeza de un recipiente de bebida. El método comprende insertar un elemento inflable dentro del recipiente de bebida. El elemento inflable incluye primeras y segundas capas, estando la primera capa configurada para inflarse y estando la segunda capa configurada para expandirse al inflarse la primera capa. La primera capa y segunda capa son suficientemente independientes una de otra para permitir que la segunda capa se expanda o se contraiga en relación con la primera capa. El método comprende también expandir el elemento inflable dentro del recipiente de bebida inflando la primera capa y expandiendo, así, la segunda capa. El método comprende además sellar líquido dentro del recipiente de bebida mientras el elemento inflable está dentro del recipiente de bebida.

En otra realización se proporciona un subconjunto de soporte. El subconjunto de soporte comprende un soporte de membrana que define primeros y segundos orificios. El primer y segundo orificio están acoplados de forma fluida mediante una vía de acceso. El subconjunto de soporte comprende además un acoplamiento para sellar el soporte

de membrana a un elemento de tapón en torno al primer orificio de modo que el gas proporcionado desde el elemento de tapón sea recibido por el primer orificio y llevado a lo largo de la vía de acceso al segundo orificio. El subconjunto de soporte comprende además un elemento inflable acoplado operativamente al soporte de membrana. El elemento inflable presenta un extremo abierto sellado en torno al segundo orificio para expandirse en volumen al recibir gas desde el segundo orificio por la vía de acceso. El elemento inflable incluye una primera capa y una segunda capa. La primera capa está configurada para inflarse en respuesta a la presión aumentada por el gas recibido desde el segundo orificio. La segunda capa está acoplada operativamente a la primera capa de modo que la segunda capa se expande conforme la primera capa se infla. La primera capa y segunda capa no están unidas una a otra en una o más zonas para permitir que la segunda capa se expanda o se contraiga en relación con la primera capa.

En otra realización se proporciona una cámara elástica impermeable a fluidos. La cámara elástica impermeable a fluidos comprende un globo impermeable a fluidos y un globo elástico. El globo elástico está acoplado operativamente al globo impermeable a fluidos de modo que cuando el globo impermeable a fluidos se infla expande el globo elástico. El globo impermeable a fluidos es más impermeable a fluidos que el globo elástico. El globo elástico es más elástico que el globo impermeable a fluidos.

En otra realización adicional se proporciona un conjunto de un tapón de bebida. El conjunto comprende un elemento de tapón. El elemento de tapón incluye una primera interfaz de acoplamiento para engranar el elemento de tapón a una parte superior de botella y una segunda interfaz de acoplamiento para engranaje del elemento de tapón a un subconjunto de soporte. El conjunto comprende además un pistón que se extiende desde un extremo de mango a un extremo de corona. El pistón está dispuesto a través del elemento de tapón. El pistón incluye un elemento de accionamiento dispuesto de forma deslizante longitudinalmente a través del pistón. El elemento de accionamiento se extiende desde el extremo de mango del pistón a un extremo de accionamiento. El extremo de accionamiento del elemento de accionamiento se puede extender operativamente fuera del extremo de corona del pistón para liberar una válvula de bomba. El pistón comprende además un sello de pistón dispuesto en torno a un perímetro del pistón para crear un sello con una pared circundante para bombeo.

En otra realización adicional se proporciona un método para generar una tabla de consulta. El método comprende generar una entrada de la tabla de consulta. La entrada presenta datos que corresponden a un primer tipo de bebida, una primera temperatura y una presión del tipo de bebida a la primera temperatura. Generar la entrada incluye poner una botella sin abrir del primer tipo de bebida a la primera temperatura, medir la presión dentro de la botella sin abrir a la primera temperatura y registrar la presión y la primera temperatura medidas en la tabla de consulta. El método comprende además repetir la generación para generar entradas adicionales de la tabla de consulta.

Breve descripción de los dibujos

Las figuras 1A-1D muestran diagramas esquemáticos ilustrativos de un conjunto de tapón que tiene un elemento inflable colocado dentro de un recipiente de bebida en distintas fases de inflado según una realización.

Las figuras 2A-2D muestran conjuntos de tapón ilustrativos para sellar recipientes de bebida según varias realizaciones.

Las figuras 3A y 3B muestran una vista superior y una vista en perspectiva, respectivamente, del conjunto de tapón de la figura 2A que incorpora una bomba, un manómetro y una válvula de alivio de presión según una realización.

La figura 4 muestra una vista transversal del conjunto de tapón de la figura 2A según una realización.

La figura 5A es una vista transversal de un elemento de tapón para acoplarse con el recipiente de bebida.

La figura 5B es una vista transversal de un subconjunto de pistón para su uso con el elemento de tapón de la figura 5A según una realización.

La figura 6A muestra una vista transversal de un subconjunto de soporte que presenta un soporte de membrana y un elemento inflable de doble capa para su uso con el elemento de tapón de la figura 5A según una realización.

La figura 6B muestra una vista en perspectiva del subconjunto de soporte de la figura 6A según una realización.

La figura 7A muestra una vista transversal de un subconjunto de tapón-pistón que comprende un elemento de tapón y un subconjunto de pistón según otra realización.

La figura 7B muestra una vista transversal de un subconjunto de soporte que presenta un soporte de membrana y elemento inflable de doble capa para su uso con el elemento de tapón y el subconjunto de pistón de la figura 7A según una realización.

La figura 8 es un diagrama de flujo ilustrativo de un método de ejemplo 800 para retirar un espacio de cabeza de un recipiente de bebida según una realización.

La figura 9 es un diagrama de flujo ilustrativo de un procedimiento ejemplar para generar una tabla de consulta, como una tabla de presión de espacio de cabeza de bebida.

La figura 10 es un gráfico que representa los resultados de un experimento que mide el porcentaje de CO₂ en muestras de bebida no alcohólica tomadas de botellas utilizando un conjunto de tapón según una realización de la presente invención comparado con un tapón de botella convencional.

Descripción detallada de las realizaciones

Antes de que se describan las realizaciones en detalle, se debe entender que esta invención no está limitada a variaciones particulares establecidas en el presente documento, ya que podrían realizarse varios cambios o modificaciones a la invención descrita y podrían sustituirse equivalentes sin salirse del espíritu y alcance de la invención. Como será evidente para aquellos expertos en la materia al leer esta divulgación, cada una de las realizaciones individuales descritas e ilustradas en el presente documento presenta componentes y características aisladas que podrían separarse o combinarse fácilmente con las características de cualquiera de las demás realizaciones sin salirse del alcance o espíritu de la presente invención. Además, podrían hacerse muchas modificaciones para adaptar una situación particular, material, composición de materia, proceso, ley(es) o fase(s) de proceso al (a los) objetivo(s), espíritu o alcance de las reivindicaciones realizadas en el presente documento.

Los métodos enumerados en el presente documento pueden llevarse a cabo en cualquier orden de los acontecimientos que sea lógicamente posible, así como el orden de los acontecimientos enumerado. Además, donde se proporciona un intervalo de valores se entiende que todo valor intermedio, entre el límite superior e inferior de ese intervalo, y cualquier otro valor indicado o intermedio en ese intervalo indicado está abarcado dentro de la invención. También se contempla que cualquier característica opcional de las variaciones de la invención descrita pueda exponerse y reivindicarse de forma independiente o en combinación con una cualquiera o más de las características descritas en el presente documento.

La referencia a un objeto individual incluye la posibilidad de que estén presentes varios de los mismos objetos. De forma más específica, como se utilizan en el presente documento y en las reivindicaciones adjuntas, las formas singulares “un”, “una”, “dicho”, “dicha”, “el” y “la” incluyen referentes plurales a menos que el contexto indique claramente lo contrario.

Las realizaciones de la divulgación se refieren a sistemas y métodos para sellar un recipiente y reducir el espacio de cabeza del recipiente. Las realizaciones son particularmente útiles para su aplicación en recipientes de líquido (por ejemplo, bebida). Por ejemplo, una realización incluye un tapón de botella a rosca que presenta un globo de doble capa para inflarse dentro de una botella parcialmente llena para ocupar volumen del espacio de cabeza dentro de la botella. El globo de doble capa incluye una capa de barrera interna que evita que gases como el aire pasen a través del globo y una capa elástica exterior que se expande y se contrae al inflarse y desinflarse. Durante el funcionamiento de una realización, se sitúa el tapón de botella en la parte superior de botella y una bomba manual infla el globo dentro de la botella para desplazar el volumen de espacio de cabeza de la botella. Por ejemplo, se bombea aire dentro de la capa de barrera interior, causando que se infle dentro de la capa elástica exterior. A su vez, la capa elástica exterior se expande y, por consiguiente, el globo se expande. Conforme el globo se expande, acapara espacio adicional dentro de la botella, lo que obliga al aire del espacio de cabeza a salir de la botella a través de un respiradero. En una realización, el respiradero es un espacio entre el tapón de botella y la parte superior de botella en el que el tapón de botella está conectado holgadamente a la abertura de botella (por ejemplo, enroscado holgadamente). Una vez que se retira una cantidad de aire deseada de dentro de la botella, el tapón de botella puede sellarse (por ejemplo, enroscarse firmemente) sobre la abertura de botella. Como resultado, queda poco o nada de aire en la botella, por que el aire del espacio de cabeza se ha desplazado en su mayor parte o totalmente y por que la capa de barrera interior evita que aire del interior del globo entre en contacto con el líquido almacenado en la botella. Para dosificar un servicio desde la botella, se puede evacuar el aire dentro de la botella para desinflar el globo. Haciendo esto, la fuerza elástica de la capa elástica exterior encoge el globo de modo que, por ejemplo, el globo vuelve casi a su forma original y puede retirarse entonces de la botella.

Además, algunas realizaciones de esta divulgación se refieren a sistemas y métodos para presurizar un recipiente que se ha abierto previamente. Por ejemplo, una realización incluye el tapón de botella como se ha descrito arriba que está configurado para presurizar el interior de la botella después de que se haya sacado el aire y se haya sellado la botella. Por ejemplo, después de purgar el aire y sellar la botella, se puede utilizar la bomba para presurizar el globo para aumentar la presión interna de la botella. En una realización, el tapón de botella incluye un manómetro para proporcionar una indicación de la presión interna de la botella para inflar el globo hasta un nivel de presión deseado. Por ejemplo, se puede presurizar la botella hasta que la presión interna alcance aproximadamente la presión original de la botella antes de que se abiera. Por ejemplo, para bebidas carbonatadas, una vez presurizadas, el nivel de carbonatación se puede mantener durante un período de tiempo considerable.

Para seguir ilustrando, las figuras 1A-1D muestran diagramas de ejemplo de un conjunto de tapón 100 que presenta un elemento de tapón 102 para acoplarse con un recipiente de bebida 104 y un subconjunto de soporte 106 colocado dentro del recipiente de bebida 104 en diferentes fases de inflado según una realización. En particular, un lado interior del elemento de tapón 102 puede acoplarse a una porción exterior del recipiente de bebida 104 de modo que el elemento de tapón 102 cubra la abertura del recipiente de bebida. En otras configuraciones, el elemento de tapón podría incluir características expansivas para sellarse con el interior de un cuello de botella.

El subconjunto de soporte 106 incluye un elemento inflable 108 (al que también se hace referencia como un globo de doble pared o un globo de doble capa en el presente documento) para reducir espacio de cabeza en un recipiente de bebida 104, purgar gas fuera del recipiente de bebida 104 y/o para presurizar los contenidos del

recipiente de bebida 104. Para proporcionar gas para inflado, el elemento de tapón 102 se acopla a una interfaz de entrada de gas, como un subconjunto de pistón 110a para la realización ilustrada. En particular, el elemento de tapón 102 presenta una vía de acceso para gas para inflado que va a través de un elemento de tapón 102 desde el lado exterior (por ejemplo, desde el subconjunto de pistón 110a) al lado interior (por ejemplo, al elemento inflable 108). El elemento inflable 108 presenta un extremo abierto para sellar de forma fluida el extremo interior de la vía de acceso, por ejemplo, alrededor del subconjunto de soporte 106. El elemento inflable 108 puede expandirse en volumen al recibir gas desde la vía de acceso. En otras configuraciones, la interfaz de entrada de gas puede comprender, por ejemplo, una interfaz para recibir una interfaz de bomba convencional, como una manguera de bomba de bicicleta con rosca interna o una aguja utilizada para bombear balones de baloncesto.

En referencia a la figura 1A, el conjunto de tapón 100 se sitúa sobre un cuello de botella 112 del recipiente de bebida 104 después de que el recipiente de bebida se haya abierto al menos una vez y todavía contenga líquido 114. En este punto hay un aire considerable en el recipiente de bebida. Como se ha indicado, ciertos gases pueden afectar de forma adversa al líquido con el paso del tiempo. Por ejemplo, los niveles de carbonatación pueden disminuir con el tiempo cuando el CO₂, por ejemplo, se desprende de la superficie 116 del líquido 114. De forma similar, los zumos, los vinos y la leche pueden verse afectados por una exposición prolongada al aire.

Pasando ahora a la figura 1B, el subconjunto de pistón 110a se activa para inflar o agrandar el elemento inflable 108 y para reducir o eliminar el espacio de cabeza dentro del recipiente de bebida 104. Durante el funcionamiento, conforme el elemento inflable 108 aumenta en volumen, el espacio de cabeza dentro del recipiente de bebida 104 se reduce o elimina y el aire escapa a través de una vía de fluido que se forma entre el espacio de cabeza y alrededores externos. En particular, la realización de la figura 1B presenta una vía de fluido A que se forma entre el elemento de tapón 102 y el cuello de botella 112 enroscando holgadamente el elemento de tapón 102 en el cuello de botella 112. Así, el gas desplazado puede escapar a lo largo de la vía de fluido A. Por ejemplo, el elemento inflable 108 puede desplazar gas directamente expandiéndose en el espacio de zona de cabeza e indirectamente expandiéndose en el líquido 114 y causando que la superficie 116 suba hacia la parte superior del recipiente de bebida 104. En otras configuraciones, la vía de fluido para aire desplazado puede proporcionarse a través de un tapón sellado, por ejemplo, mediante una válvula manejada manualmente.

El elemento inflable 108 puede adoptar una amplia variedad de tipos y/o formas que incluyen pero no se limitan a globos, cámaras, fundas, películas, tubos, bolsas y membranas. La forma del elemento inflable 108 está diseñada para ajustarse en el recipiente de bebida 104. En una realización, el volumen del elemento inflable puede expandirse hasta al menos un 50 % del volumen del interior del recipiente de bebida 104. En algunas realizaciones, el volumen del elemento inflable 108 es capaz de expandirse (sin estallar) hasta un volumen que iguala o sobrepasa el volumen del recipiente de bebida 104 por aproximadamente un 5 % hasta aproximadamente un 25 %.

El elemento inflable 108 mostrado en la figura 1B está formado por una capa de barrera interior 118 y una capa elástica exterior 120. La capa de barrera interior 118 y la capa elástica exterior 120 pueden adoptar una amplia variedad de tipos y/o formas que incluyen pero no se limitan a globos, cámaras, fundas, películas, tubos, bolsas y membranas. En algunas realizaciones, la capa de barrera interior 118 y la capa elástica exterior 120 presentan el mismo tipo y/o forma. En otras realizaciones la capa de barrera interior 118 y la capa elástica exterior 120 presentan diferentes tipos y/o formas. Por ejemplo, la capa de barrera interior 118 puede presentar una forma rectangular, mientras que la capa elástica exterior 120 puede inflarse en una forma predeterminada (por ejemplo, la forma de un recipiente de bebida). En consecuencia, el elemento inflable 108 puede adoptar la forma predeterminada en virtud de la capa elástica exterior 120 que restringe la expansión de la capa de barrera interior 118.

La capa de barrera interior 118 puede ser una estructura impermeable a fluidos que sirve para separar el aire dentro de la capa de barrera interior 118 de los contenidos del recipiente. Por ejemplo, la capa de barrera interior 118 puede inhibir (1) que el CO₂, agua y otros fluidos similares entren en el limitado espacio interior del elemento inflable 108; y (2) que el aire y humedad del limitado espacio interior del elemento inflable 108 entren en el líquido 114. En algunas realizaciones la capa de barrera interior 118 está fabricada de un material de grado alimentario que no afectará al sabor de la bebida ni favorecerá su deterioro. En algunas realizaciones, la capa de barrera interior 118 es no tóxica y/o hipoalérgica con el objetivo de evitar toxicidad y/o reacciones alérgicas. Un ejemplo no limitador de un material apropiado para la capa de barrera interior 118 es el cloruro de polivinilideno. Otros ejemplos incluyen etilen-vinil-alcohol, nailon y alcohol polivinílico.

Un ejemplo de un material impermeable a fluidos es un material que presenta una transmisión de vapor de agua entre 0 y 20 gramos·0,001 pulgadas/100 pulgadas cuadradas·día·atmósfera a 73° Fahrenheit (g·mil/100in²·24hr·atm@73F), una tasa de transmisión de oxígeno entre aproximadamente 0 y 20 centímetros cúbicos·0,001 pulgadas/100 pulgadas cuadradas·día·atmósfera a 73° Fahrenheit 0 por ciento de humedad relativa (cm³·mil/100in²·24hr·atm@73F,0 %HR), una tasa de transmisión de dióxido de carbono entre aproximadamente 0 y 80 cm³·mil/100in²·24hr·atm@73F,0 %HR y/o una tasa de transmisión de nitrógeno entre aproximadamente 0 y 20 cm³·mil/100in²·24hr·atm@73F,0 %HR. De manera más particular, las tasas de transmisión de toda el agua, oxígeno, dióxido de carbono y nitrógeno puede estar entre 0 y aproximadamente 20 cm³·mil/100in²·24hr·atm@73F,0 %HR. Se comprenderá, no obstante, que se pueden seleccionar otros intervalos aplicables. Por ejemplo, en algunas realizaciones, la tasa de transmisión para oxígeno puede ser de 0 a 200 cm³·mil/100in²·24hr·atm@73F,0 %HR. En

otra realización, la tasa de transmisión para oxígeno puede ser de aproximadamente 0 a 100 $\text{cm}^3 \cdot \text{mil}/100\text{in}^2 \cdot 24\text{hr} \cdot \text{atm}@73\text{F},0\% \text{HR}$. En otra realización adicional la tasa de transmisión para oxígeno puede ser de aproximadamente 0 a 1,25 $\text{cm}^3 \cdot \text{mil}/100\text{in}^2 \cdot 24\text{hr} \cdot \text{atm}@73\text{F},0\% \text{HR}$. El material impermeable a fluidos ejemplar de cloruro de polivinilideno presenta una tasa de transmisión de vapor de agua de aproximadamente 0,47 $\text{cm}^3 \cdot \text{mil}/100\text{in}^2 \cdot 24\text{hr} \cdot \text{atm}@100\text{F}$ y una tasa de transmisión de oxígeno de aproximadamente 0,94 $\text{cm}^3 \cdot \text{mil}/100\text{in}^2 \cdot 24\text{hr} \cdot \text{atm}@73\text{F},0\% \text{HR}$.

Aunque la capa de barrera interior 118 puede comprender un único tipo de material (por ejemplo, cloruro de polivinilideno), se comprenderá que la capa de barrera 118 no esté limitada a comprender un solo tipo de material. Por ejemplo, la capa de barrera interior 118 puede ser una estructura compuesta formada por dos o más tipos de materiales de modo que la estructura compuesta posee una o más de las características descritas arriba. Los ejemplos de estructuras compuestas de la capa de barrera interior 118 incluyen estructuras que presentan subcapas coextruidas, recubrimientos, polímeros compuestos y similares. Por ejemplo, la capa de barrera interior 118 puede comprender una o más subcapas de cloruro de polivinilideno, etilen-vinil-alcohol, nailon y/o alcohol polivinílico, acopladas por adhesivo. Múltiples capas pueden mejorar la impermeabilidad a fluidos tanto proporcionando diferentes materiales para excluir diferentes tipos de fluidos como proporcionando contención secundaria de unas vías de pequeña perforación o fuga a través de una capa que es probable que estén mal alineadas con unas vías de pequeña perforación o fuga de capas adyacentes.

La capa elástica exterior 120 puede estar fabricada de un material elastomérico que vuelve a una forma de perfil bajo cuando está desinflada. La capa elástica exterior 120 puede definir la forma del elemento inflable 108 conforme la capa de barrera interior 118 se infla y/o se desinfla. En algunas realizaciones, la capa elástica exterior 120 presenta un módulo de tracción al 100 % (por ejemplo, una fuerza o estrés que produce un 100 % de elongación o esfuerzo; también se puede hacer referencia a él como M100 o módulo de 100 %) de aproximadamente 0 y 20 megapascales (MPa). Se comprenderá que la capa elástica exterior 120 pueda presentar un módulo de tracción seleccionado de otros intervalos aplicables, como entre aproximadamente 0 y 10 MPa o entre aproximadamente 0,5 a 0,8 MPa. En algunas realizaciones, la capa elástica exterior 120 presenta una elongación de rotura en el intervalo de aproximadamente el 200 % a aproximadamente el 1200 %. En algunas realizaciones, la capa elástica exterior 120 presenta una elongación de rotura de aproximadamente el 700 % a aproximadamente el 900 %. En algunas realizaciones, la capa elástica exterior 120 está fabricada de material de grado alimenticio que no afectará al sabor de la bebida ni favorecerá su deterioro. En algunas realizaciones, la capa elástica exterior 120 es no tóxica y/o hipoalergénica con el fin de evitar toxicidad y/o reacciones alérgicas en los usuarios. Un ejemplo no limitador de un material apropiado para una capa elástica exterior 120 es el caucho de látex natural. Otros ejemplos incluyen caucho natural Vytex™, caucho natural Yulex™ y caucho sintético.

Aunque la capa elástica exterior 120 puede estar formada por un solo tipo de material (por ejemplo, caucho de látex natural), se comprenderá que la capa elástica exterior 120 no esté limitada a un solo tipo de material. Por ejemplo, la capa elástica exterior 120 puede ser una estructura compuesta formada por dos o más tipos de materiales de modo que la estructura compuesta posee una o más de las características descritas arriba. Los ejemplos de estructuras compuestas de la capa elástica exterior 120 incluyen estructuras que presentan subcapas coextruidas, recubrimientos, polímeros compuestos y similares. Por ejemplo, la capa elástica exterior 120 puede comprender una o más subcapas de caucho de látex natural, caucho natural Vytex™, caucho natural Yulex™ y/o caucho sintético que podrían acoplarse mediante adhesivo.

Aunque la capa de barrera 118 y la capa elástica 120 están acopladas operativamente de modo que la capa elástica 120 se expande al inflarse la capa de barrera 118, la capa de barrera 118 y la capa elástica 120 no están unidas (por ejemplo, no están fijamente conectadas) en una o más zonas o ubicaciones. Así, la capa elástica 120 puede expandirse o contraerse en relación con la capa de barrera 118. Por ejemplo, la capa de barrera 118 y la capa elástica 120 pueden estar acopladas una a otra en torno a sus respectivas aberturas y en ningún otro sitio, como se muestra en la figura 1B. Como se describe abajo, la capa elástica 120 puede estar acoplada adicionalmente o como alternativa a la capa de barrera 118 en otras ubicaciones aisladas. Las zonas no unidas de la capa elástica 120 pueden expandirse, contraerse y moverse de otra manera sin que la capa de barrera interior 118 se expanda, se contraiga o se mueva de otra manera.

En algunas realizaciones, la capa de barrera 118 y la capa elástica 120 definen un hueco entre ellas. El hueco puede incluir un lubricante de grado alimentario como glicerina, propilenglicol, grasa de silicona, talco o similares para contribuir a la expansión y contracción de la capa de barrera 118 dentro de la capa elástica 120 y para evitar desgarros y/o roturas de cualquiera de las dos capas 118 o 120. Como se ha indicado, la capa de barrera 118 y la capa elástica 120 pueden servir como un primer globo dentro de un segundo globo separado, con lubricante entre ellas, como en la realización ilustrada.

Una ventaja, entre otras, del elemento inflable de doble capa 108 descrito en el presente documento es que la capa de barrera interior 118 separa el aire que entra para presurizar el líquido 114 y facilita la purga del espacio de cabeza no limitado. En consecuencia, el líquido 114 del recipiente de bebida 104 puede tener menos contacto con el aire, que puede contener contaminantes como polvo, moho y microorganismos. Así, algunas realizaciones del conjunto de tapón 100 preservan la frescura y ralentizan el deterioro y la oxidación. De forma similar, para las

bebidas carbonatadas, minimizar el espacio de cabeza con una barrera impermeable a fluidos, esté el espacio de cabeza restante presurizado o no, reduce el desarrollo de CO₂ desde solución.

5 Después de liberar la presión desde el elemento inflable 108, la capa elástica exterior 120 comprime la capa de barrera interior 118 y facilita la fácil inserción y retirada del dispositivo a través de una abertura estrecha o cuello de botella 112.

10 En una realización, la capa de barrera interior 118 es una funda no elástica/semielástica. Un ejemplo de un material no elástico/semielástico es un material que presente un módulo de Young con una elasticidad superior a aproximadamente 50 MPa. El material de capa de barrera interior ejemplar de cloruro de polivinilideno presenta un módulo de Young con una elasticidad de aproximadamente 340 a 550 MPa. Tales fundas pueden ser resistentes, duraderas y/o no conferir olores ni sabores a los fluidos almacenados. La capa de barrera interior 118, cuando está completamente inflada, puede presentar dimensiones más grandes que el recipiente deseado para evitar roturas.

15 En otra realización, la capa elástica exterior 120 es una funda permeable/semipermeable. Un ejemplo de un material permeable/semipermeable es un material que presente una tasa de transmisión de vapor de agua superior a aproximadamente 500 g·mil/100in²·24hr·atm@77F y una tasa de transmisión de oxígeno superior a aproximadamente 1000 cm³·mil/100in²·24hr·atm@73F,0 %HR. El material de capa elástica exterior ejemplar de caucho de látex natural presenta una tasa de transmisión de vapor de agua de aproximadamente 2000 a 2500 g·mil/100in²·24hr·atm@77F y una tasa de transmisión de oxígeno de aproximadamente 4000 a 4700 cm³·mil/100in²·24hr·atm@73F,0 %HR. Tales fundas presentan largas vidas útiles con respecto a los inflados repetidos. La capa elástica exterior 120, cuando está completamente desinflada, puede presentar dimensiones más pequeñas que la abertura del recipiente deseado para facilitar la inserción y la retirada desde el recipiente de bebida.

25 El elemento inflable 108 ilustrado es, por consiguiente, una estructura compuesta fabricada de un conjunto de materiales que proporcionan elasticidad e impermeabilidad a fluidos. La capa elástica exterior 120 puede presentar la forma de una funda de extremo cerrado, una bobina abierta, malla, jaula o red. Por ejemplo, la capa elástica exterior 120 puede comprender una o más estructuras de bandas (por ejemplo, una red), cada una de las cuales rodea una porción de un perímetro de la capa de barrera interior 118. Se pueden seleccionar las propiedades elásticas de cada banda para afectar a la forma del elemento inflable 108 inflado. La capa elástica exterior 120 puede rodear la capa de barrera interior 118 y puede estar unida o separada de la capa de barrera interior 118.

30 En otra realización adicional (no mostrada), la capa elástica 120 puede estar en el interior de la capa de barrera impermeable a fluidos 118. En tal realización, la capa de barrera impermeable a fluidos 118 puede estar pegada, fijada o unida parcialmente a la capa elástica 120 de modo que esta se repliegue cuando se desee.

35 Como se muestra en la figura 1C, la acción de bombeo puede continuar hasta que el espacio de cabeza en el recipiente de bebida 104 se haya eliminado en su mayor parte o casi completamente. Por ejemplo, la figura 1C muestra que la superficie 116 del líquido 114 alcanza aproximadamente el cuello de botella 112 y no hay espacio de cabeza visible. En una realización, el elemento inflable 108 es capaz de agrandarse de forma reversible suficientemente para llenar considerablemente el recipiente de bebida 104. Ser capaz de hacer esto puede ser ventajoso para utilizar el conjunto de tapón 100 para eliminar el espacio de cabeza del recipiente de bebida 104 cuando el recipiente de bebida 104 presenta una pequeña cantidad de líquido 114.

45 Después de inflarse el elemento inflable 108 y reducirse el espacio de cabeza como se muestra en la figura 1C, se puede cerrar la vía de fluido A formada entre el volumen de recipiente (fuera del elemento inflable 108 (por ejemplo, a través del elemento de tapón o entre un elemento de tapón 102 adherido holgadamente y el cuello de botella 112)). Por ejemplo, en la realización mostrada en las figuras 1A-1D, el conjunto de tapón 100 se ajusta completamente al cuello de botella 112, bloqueando, por consiguiente, la vía de fluido A y formando un sello estanco a fluidos.

50 Además, una vez que el espacio de cabeza se ha reducido mediante el inflado del elemento inflable 108 y el conjunto de tapón 100 se ha sellado, en algunas realizaciones se puede bombear el subconjunto de pistón 110a hasta que se alcanza una presión interna deseada. Como se describe abajo en conexión con las figuras 3A y 3B, por ejemplo, puede incorporarse un manómetro 302 al elemento de tapón 102 que muestra una indicación de la presión dentro del recipiente de bebida 104 y/o el elemento inflable 108.

55 Pasando a la figura 1D, el elemento inflable 108 puede contener en ciertas realizaciones uno o más pliegues, ranuras u otros elementos estructurales para formar o mantener uno o más canales de flujo B longitudinales en el estado inflado. El elemento inflable 108 mostrado en la figura 1D incluye cuatro pliegues o ranuras 122 para definir cuatro canales de flujo B longitudinales. Sin embargo, la forma y número de los canales de flujo B puede variar y el elemento inflable 108 puede adoptar otras formas (como se describe en el presente documento). Estos canales de flujo B longitudinales sirven para asegurar flujo de fluido y para evitar que se forme una obstrucción o bolsa involuntaria que impida la evacuación del espacio de cabeza. Tales formas infladas se pueden conseguir, por ejemplo, proporcionando un espesor no uniforme, materiales que varíen, áreas debilitadas o aisladas de espesor reducido, recubrimientos, bandas o carcasas, etc., a la capa elástica exterior 120 para inhibir selectivamente la

expansión de algunas regiones en relación con otras regiones. Una variación similar en la capa elástica exterior 120 puede controlar la forma del elemento inflable 108 también en la dimensión vertical. Sin embargo, en otras realizaciones, el elemento inflable 108 es liso (es decir, no tiene relieve ni está acanalado ni plegado).

5 Las figuras 2A-2D muestran conjuntos de tapón ilustrativos 100a, 100b, 100c, 100d para sellar recipientes de bebida según varias realizaciones. Los elementos comunes a los conjuntos de tapón 100a, 100b, 100c, 100d de las figuras 2A-2D comparten indicios de referencia comunes y en el presente documento solo se describen diferencias entre los conjuntos de tapón 100a, 100b, 100c, 100d en aras de la brevedad.

10 La figura 2A muestra una realización de un conjunto de tapón 100a que incluye un elemento de tapón 102, un subconjunto de soporte 106 con un elemento inflable 108 y una interfaz de entrada de gas en la forma de un subconjunto de bomba 110a. Por ejemplo, el conjunto de tapón 100a puede presentar un elemento de tapón 102 que puede sellarse (por ejemplo, enroscarse) selectivamente a una parte superior de botella y utilizarse para líquidos tanto carbonatados como no carbonatados. Además, el subconjunto de tapón 100a mostrado en la figura 2A incluye
15 además un botón de alivio de presión 201 y un elemento de accionamiento 202a. Durante el funcionamiento, cuando se presiona el botón de alivio de presión 201, se evacúa presión negativa o positiva dentro del recipiente de bebida (espacio de cabeza restante) de modo que la presión dentro del recipiente de bebida se iguale con la presión fuera del recipiente de bebida (por ejemplo, la presión ambiental). Cuando se presiona el elemento de accionamiento 202a, la presión dentro del elemento inflable 108 se iguala con la presión fuera del recipiente de bebida. Se
20 discutirán diferentes aspectos del conjunto de tapón 100a en detalle en conexión con las figuras 4-7B.

Para retirar el conjunto de tapón 100a y dosificar la bebida contenida en la botella, la presión dentro de la botella puede liberarse utilizando el elemento de accionamiento 202a alojado dentro del subconjunto de pistón 110a para
25 extraer aire del elemento inflable 108. Hacer esto puede crear un vacío dentro de la botella, de modo que se pueda presionar el botón de alivio de presión 201 para liberar el vacío antes de abrir la botella. Para realizaciones sin una válvula de alivio de presión, se puede restablecer una vía de fluido A (figura 1B) aflojando el elemento de tapón 102 del cuello de botella 112. Romper el vacío permite que se vuelva a formar el espacio de cabeza no limitado, mientras que continuar aliviando el aire engranando el elemento de accionamiento 202a devuelve el elemento inflable 108 a su forma de volumen bajo. El botón de alivio de presión 201 y elemento de accionamiento 202a pueden estar
30 engranados de forma alterna o juntos. El conjunto de tapón 100a se puede entonces retirar y la bebida se puede dosificar de forma normal.

La figura 2B muestra otra realización de un conjunto de tapón 100b que incluye una interfaz de entrada de gas en la forma de una válvula de gas 110b que presenta un elemento de accionamiento de válvula de entrada de gas 202b,
35 como una clapeta. Como se muestra en la figura 2B, el conjunto de tapón 100b puede funcionar con un suministro de gas externo para inflar el elemento inflable 108. Por ejemplo, se puede acoplar un suministro de CO₂ o una bomba manual separada a la válvula de gas 110b, por lo que el elemento de accionamiento 202b es presionado hacia abajo para abrir la válvula de gas 110b. Con la válvula de gas 110b abierta el gas puede comunicarse entre el suministro de gas y el interior del elemento inflable 108 para inflar o desinflar el elemento inflable 108.

40 La figura 2C muestra otra realización adicional de un conjunto de tapón 100c que incluye un sello 204 y un pestillo de liberación rápida 206. Durante el funcionamiento, el conjunto de tapón 100c está situado sobre una parte superior de botella de un recipiente de bebida, como la parte superior de una botella de vino, y las palancas del pestillo de liberación rápida 206 se rotan hacia abajo hacia el recipiente para asegurar el conjunto de tapón 100c firmemente al
45 recipiente de bebida. Cuando el pestillo de liberación rápida 206 está cerrado, el sello 204 crea un sello firme entre el conjunto de tapón 100c y el recipiente de bebida. El pestillo de liberación rápida 206 puede abrirse girando las palancas hacia arriba alejándolas del recipiente.

La figura 2D muestra otra realización adicional de un conjunto de tapón 100d que incluye un puerto de alivio de
50 presión 208, un grifo o caño 210, un pestillo 212 y un bloqueo de pestillo 214. El puerto de alivio de presión 208 proporciona una salida para que escape gas de dentro del recipiente de bebida (por ejemplo, espacio de cabeza restante) al inflarse el elemento inflable 108 o para que entre gas en el recipiente al desinflarse y/o servir.

El caño 210 proporciona un puerto de salida para dosificar los contenidos líquidos del recipiente de bebida sin
55 desengranar el elemento de tapón 102 del recipiente de bebida. Durante el funcionamiento se puede abrir una primera abertura (no mostrada) del caño 210 y el líquido se puede servir fuera de la primera abertura. En algunas realizaciones, el elemento inflable 108 se puede seguir inflando para crear presión suficiente en el recipiente para forzar que sus contenidos líquidos salgan por el grifo o caño 210. En una realización, se puede proporcionar un soporte para el recipiente de bebida para permitir un almacenamiento invertido u horizontal del recipiente
60 simplificando la dosificación del contenido líquido del recipiente de bebida. Después de la dosificación, los contenidos se pueden presurizar de nuevo. Se comprenderá que el puerto de alivio de presión 208 pueda formar parte del caño 210. Por ejemplo, se puede utilizar una estructura para evacuar la botella y para dosificar la bebida de la botella.

65 En algunas realizaciones el caño 210 puede presentar una segunda abertura (por ejemplo, una pequeña abertura a través de la pared del caño 210; no mostrada) para airear la bebida mientras se está dosificando. Por ejemplo, el

caño 210 se puede utilizar para airear vino tinto conforme se está sirviendo. Esta segunda abertura puede abrirse independientemente de la primera abertura o puede estar abierta todo el tiempo pero colocada después de la abertura manual para la dispensación de líquido presurizado al caño 210. El flujo de fluido pasada la segunda abertura puede introducir aire en el fluido que fluye por el efecto Venturi.

5 El pestillo 212 engrana la parte superior de una botella, como una botella de vino que presenta un borde que sobresale en torno a un perímetro alrededor de la parte superior de botella. El bloqueo de pestillo 214 evita que el pestillo 212 se desengrane de la parte superior de botella mientras el bloqueo de pestillo 214 está engranado. Por ejemplo, el conjunto de tapón 100d engrana una botella de vino acoplado el pestillo 212 a la parte superior de
10 botella de la botella de vino, en la que el extremo distal del pestillo 212 está colocado justo debajo de un borde de la parte superior de botella. Deslizándolo el bloqueo de pestillo 214 hacia abajo hacia el extremo distal del pestillo 212, el bloqueo de pestillo 214 aprieta el acoplamiento del pestillo 212 con la parte superior de botella y/o evita que el pestillo 212 se doble por encima del borde y se desengrane de la parte de arriba de botella.

15 Se comprenderá que se puedan proporcionar diferentes realizaciones del conjunto de tapón 100 como un elemento de tapón integrado 102 y un subconjunto de pistón 110a y un cartucho de subconjunto de soporte 106 desechable separado que incluye un elemento inflable 108 que se puede montar en el elemento de tapón 102 y/o una multitud de elementos inflables que pueden ser fijados por el usuario 108 con la misma forma o con diferentes formas que corresponden a diferentes recipientes o aplicaciones (por ejemplo, sin limitación, botellas de 1, 2 y 3 l).

20 Como se ha indicado en conexión con las figuras 2A-2D, en diferentes realizaciones se puede unir el conjunto de tapón 100 a botellas que contienen líquidos como bebidas para preservar su frescura y/o preservar cualquier carbonatación. Las aplicaciones adicionales incluyen recipientes de metal, cristal u otros materiales mediante diferentes mecanismos de acoplamiento. Por ejemplo, el conjunto de tapón 100 puede estar configurado para unirse
25 a recipientes sin aberturas roscadas y emplear un sistema alternativo como una mordaza, pestillo o sello de compresión, como se analiza respecto a las figuras 2C y 2D. Se comprenderá que un conjunto de tapón 100 podría modificarse para su uso con una garrafa de cerveza reutilizable o para su uso con una botella para vinos no carbonatados, vinos espumosos o champán. Además, se pueden adaptar conjuntos de tapón que incluyen capas tanto impermeables a fluidos como elásticas para su uso con recipientes que no se parecen a las botellas. Además,
30 se puede almacenar material no líquido en el recipiente y seguir beneficiándose de la reducida exposición al aire por emplear la capa impermeable en el elemento inflable.

Se pueden diseñar realizaciones particulares del conjunto de tapón 100 específicamente para funcionar con ciertos tipos de botella, tipos de bebida, niveles de carbonatación y otros aspectos similares de la bebida y/o recipiente de
35 bebida. Así, el conjunto de tapón 100 puede presentar un indicador, como color, para indicar una utilización del conjunto de tapón 100 particular. Por ejemplo, un conjunto de tapón de color burdeos 100 puede estar particularmente adaptado para acoplarse con botellas de vino. Adicionalmente o como alternativa, el indicador puede ayudar al usuario a gestionar la utilización de un conjunto de tapón 100 particular. Por ejemplo, los conjuntos de tapón 100 marrones y morados pueden estar adaptados de forma idéntica para su uso con botellas de refresco de
40 dos litros. Aquí, el color del conjunto de tapón 100 puede ayudar al usuario a distinguir un conjunto de tapón 100 (por ejemplo, un conjunto de tapón 100 marrón) que el usuario utiliza normalmente con refrescos de tipo cola de un conjunto de tapón 100 (por ejemplo, un conjunto de tapón 100 morado) que el usuario normalmente utiliza con refrescos con sabor a uva. Otra ventaja, entre otras, de un sistema indicador es que se pueden evitar las alteraciones involuntarias del sabor de la bebida almacenada.

45 Pasando ahora a las figuras 3A y 3B, se muestra una vista superior y una vista en perspectiva, respectivamente, del conjunto de tapón 100a de la figura 2A según una realización. Las figuras 3A y 3B ilustran un manómetro 302 en la parte superior del elemento de tapón 102. El manómetro 302 indica una presión interna del recipiente de bebida y/o el elemento inflable 108. La indicación de la presión interna se puede utilizar para conseguir una presión deseada.
50 Por ejemplo, para que una bebida carbonatada mantenga niveles de carbonatación al 30 %-80 % o más de los niveles de carbonatación originales, se puede determinar de forma experimental un intervalo de presión de almacenamiento particular dentro del recipiente. En una realización, el valor de la presión deseada puede estar determinado por una tabla de presión de espacio de cabeza de bebida, por ejemplo, una tabla de consulta de presiones de espacio de cabeza de equilibrio real medidas en botellas no abiertas, como son proporcionadas por el
55 fabricante, de marcas de bebida populares a temperaturas refrigeradas y no refrigeradas seleccionadas. Una tabla de presión de espacio de cabeza de bebida ejemplar se muestra debajo en la tabla 1. La tabla de presión de espacio de cabeza de bebida mostrada en la tabla 1 es meramente un ejemplo y se pueden incluir otros tipos de bebidas, marcas y temperaturas. Un proceso para generar una tabla de presión de espacio de cabeza de bebida se describe debajo en referencia a la figura 9.

60

Tabla 1

Marca	Temperatura (Fahrenheit)	Presión (PSI)
Marca de cola 1	36,5	24,2
Marca de cola 2	41	27
Marca de refresco 3	42	21
Marca de refresco 4	42	30,5

En una realización, la tabla de presión de espacio de cabeza de bebida puede imprimirse en una hoja de papel o almacenarse en un medio legible por ordenador. Un usuario puede consultar la lectura de presión del tipo de bebida y emparejarla con la lectura de manómetro 302 mientras se presuriza el recipiente. En consecuencia, la presión deseada se puede determinar con exactitud para una temperatura dada y un tipo de bebida.

La tabla de presión de espacio de cabeza de bebida puede incluir un modificador de presión para compensar cambios de presión interna durante la refrigeración y/o diferentes temperaturas de refrigerador. Después de sellar de nuevo y presurizar una botella a la presión de equilibrio correspondiente utilizando el conjunto de tapón 100, la botella y el conjunto de tapón 100 unido pueden devolverse al refrigerador. Algo del CO₂ que se había desarrollado después de que se sellara (por ejemplo, se enroscara firmemente) el conjunto de tapón 100 y se presurizara la botella se puede disolver de nuevo en la solución conforme la botella se almacena en un refrigerador y el CO₂ alcanza el equilibrio a la temperatura refrigerada.

Además, en algunas realizaciones puede estar integrado un indicador de temperatura (no mostrado) para compensar automáticamente diferentes temperaturas ambientes. Conforme la temperatura de contenido de recipiente aumenta, también lo hace la presión dentro del elemento inflable 108 que mantendrá los mismos niveles de CO₂ en solución. En una realización, el conjunto de tapón 100 puede presentar uno o más valores predeterminados así (como presiones que corresponden a puntos en un intervalo de temperatura típico) impresos o fijados a este de otra manera, de modo que el usuario puede consultar la lectura de presión de la marca de bebida y emparejarla con la lectura de manómetro 302 mientras presuriza el recipiente. En consecuencia, la presión deseada se puede determinar con exactitud para una temperatura dada y una bebida específica.

Se comprenderá que el sistema de compensación de presión de arriba podría adaptarse a refrescos, cerveza, vinos espumosos, champán o cualquier líquido carbonatado, por ejemplo, tabulando datos de presión empíricos basados en niveles de carbonatación y temperaturas. También se comprenderá que el manómetro 302 y el procedimiento de presurización se pueden omitir cuando la reducción de espacio de cabeza es el objetivo principal para minimizar la interacción con aire en la botella.

La figura 4 muestra una vista transversal del conjunto de tapón 100a de la figura 2A según una realización. En particular, la figura 4 muestra una sección transversal parcial detallada de un conjunto de tapón 110a que incluye el elemento de tapón 102, el subconjunto de soporte 106 y el subconjunto de pistón 110a. Aunque la figura 4 incluye componentes referenciados adicionales del conjunto de tapón 100a, estos componentes se discutirán abajo en conexión con las figuras 5-6B.

Aunque el conjunto de tapón 100a de la figura 2A se muestra como un aparato ensamblado, se comprenderá que cada uno de los componentes individuales del conjunto de tapón 100a puede ser desmontable en diferentes realizaciones. Por ejemplo, en una realización, al menos el elemento de tapón 102, el subconjunto de soporte 106 y el subconjunto de pistón 110a son cada uno desmontables individualmente, y cada uno se discutirá más en detalle abajo en referencia a las figuras 5A, 5B, 6A y 6B. En una realización, el subconjunto de soporte 106 puede ser una parte reemplazable o desechable, mientras que el elemento de tapón 102 y el subconjunto de pistón 110a forman un subconjunto de tapón-pistón que puede presentar una vida útil más larga que el subconjunto de soporte 106. Sin embargo, se comprenderá que el conjunto de tapón 100a puede, como alternativa, ser un dispositivo integrado sin partes desechables o reemplazables según algunas realizaciones.

Como se muestra en la figura 4, el elemento inflable 108 en el estado desinflado se pliega sobre un soporte de membrana 602 del subconjunto de soporte 106. La capa elástica exterior 120 se contrae hacia el soporte de membrana 602 en la ausencia de presión interna. La capa de barrera interior 118, que puede ser relativamente inelástica, tiende a incluir dobleces conforme es reducida al menor volumen por la capa elástica exterior 120. Como se muestra en la figura 4, la zona de superficie de la capa de barrera 118 en un estado relajado es superior a la zona de superficie de la capa elástica 120 en un estado relajado.

Pasando a la figura 5A, se muestra una vista transversal del elemento de tapón 102 para acoplarse con un recipiente de bebida según una realización. El elemento de tapón 102 incluye una abertura, como una abertura

- roscada 502, para recibir y acoplarse con un cuello de botella. Haciendo esto, las roscas 508 de la abertura roscada 502 pueden coincidir o conectarse con las roscas del cuello de botella (no mostrado) y el sello 504 puede evitar que se escape fluido del recipiente de bebida. En una realización, la abertura roscada 502 y las roscas 508 están configuradas para aceptar cuellos de botella roscados estándar que presenten un diámetro de rosca de 28 milímetros (mm), un diámetro interior de aproximadamente 21,7 mm, y aproximadamente 6 a aproximadamente 10 roscas por pulgada. Se comprenderá que el elemento de tapón 102 pueda estar configurado para ajustarse dentro y sellar otros cuellos de botella aplicables, como botellas de vino no roscadas (véanse las figuras 2C y 2D y el texto relacionado).
- El cilindro 506 del elemento de tapón 102 puede recibir de forma deslizante el subconjunto de pistón 110a (véase la figura 5B) para inflar el elemento inflable 108. El cilindro 506 de la figura 5A se extiende longitudinalmente a través del centro del conjunto de tapón 110a y finaliza en una válvula de bomba 510. En una realización, el tamaño del cilindro 506 se determina para permitir que una carrera relativamente larga y una perforación relativamente grande muevan una cantidad relativamente grande de gas, reduciendo así el número de bombas para inflar el elemento inflable 108. En algunas realizaciones, el cilindro 506 puede definir una longitud de carrera entre aproximadamente 220 milímetros (mm) y aproximadamente 340 mm y un diámetro de perforación entre aproximadamente 14 mm y aproximadamente 27 mm. Las longitudes de carrera y los tamaños de perforación en estos intervalos pueden reducir la fatiga del usuario. Se comprenderá que se pueden seleccionar otras longitudes de carrera y tamaños de perforación aplicables. En otras realizaciones, el conjunto de tapón no necesita incorporar una bomba.
- El cilindro 506 del elemento de tapón 102 puede acoplarse de forma desechable al subconjunto de soporte 106 (figura 6A) para acoplar el cilindro 506 al elemento inflable 108. Por ejemplo, el elemento de tapón 102 de la figura 5A presenta una superficie exterior de cilindro 514 que define una interfaz de acoplamiento, como un retén 516, para acoplarse con el subconjunto de soporte 106. En particular, el retén 516 proporciona una estructura a la que el subconjunto de soporte 106 se puede sujetar, como se discute abajo en conexión con la figura 6A.
- La válvula de bomba 510 del elemento de tapón 102 está configurada para abrir selectivamente una vía de acceso para que pasen gases entre el cilindro 506 y el elemento inflable 108. La válvula de bomba 510 puede ser cualquier válvula aplicable, como una válvula cargada por resorte o de otra manera, para permitir selectivamente que fluya aire dentro o fuera del elemento inflable 108. Por ejemplo, durante el funcionamiento, bombear el subconjunto de pistón 110a dentro del cilindro 506 causa que la presión aumente en el cilindro 506 de modo que la válvula de bomba 510 cargada por resorte se abra, proporcionando así gas mediante la válvula de bomba abierta 510 al elemento inflable 108 para el inflado. Cuando el subconjunto de pistón 110a no se está bombeando, la válvula de bomba 510 cargada por resorte se cierra para evitar que se escape gas del elemento inflable 108, manteniendo así la presión dentro del elemento inflable 108. Presionar el elemento de accionamiento 202a puede también abrir manualmente la válvula de bomba 510 para liberar aire del elemento inflable 108, como se describe abajo en referencia a la figura 5B y al elemento de accionamiento 202a. En algunas realizaciones, la válvula de bomba 510 evacúa automáticamente el recipiente de bebida cuando la presión interna sobrepasa un umbral de seguridad.
- El elemento de tapón 102 puede contener una válvula de alivio de presión 518, activada mediante el botón de alivio de presión 201. La figura 5A muestra una válvula de alivio de presión 518 incorporada al elemento de tapón 102. La válvula de alivio de presión 518 permite evacuar gas de dentro del recipiente de bebida. Por ejemplo, abrir la válvula de alivio de presión 518 permite que se evacúe el espacio de cabeza conforme se infla el elemento inflable 108 mientras el elemento de tapón 102 se sella en el cuello de botella. Esto permite que el usuario selle el elemento de tapón 102 en el cuello de botella desde el principio del uso más que unir holgadamente el elemento de tapón 102 al cuello de botella durante el bombeo y posterior sellado después de que el vaciado de espacio de cabeza esté completo. Durante el funcionamiento, el usuario puede abrir manualmente la válvula de alivio de presión 518 utilizando el botón de alivio de presión 201 para evacuar los gases del espacio de cabeza conforme el elemento inflable 108 se infla o después del inflado si no se desea un espacio de cabeza restante presurizado. Una vez el espacio de cabeza no limitado se ha evacuado, se puede cerrar la válvula de alivio de presión 518, sellando, por consiguiente, el interior de la botella de modo que la presión pueda aumentar hasta una presión deseada. Como alternativa o adicionalmente, podría emplearse una válvula de alivio de presión 518 automática para purgar gases en el espacio de cabeza no limitado durante la fase de bombeo inicial, evitando, por lo tanto, la necesidad de que el usuario abra y cierre manualmente una válvula. Una válvula de alivio de presión automática bidireccional se podría seguir empleando para aliviar cualquier vacío que se formara dentro del recipiente mientras el elemento inflable 108 se desinfla. En algunas realizaciones, la válvula de alivio de presión 518 evacúa automáticamente el recipiente de bebida cuando la presión interna sobrepasa un umbral de seguridad.
- Como se ha indicado en conexión con las figuras 3A y 3B, el elemento de tapón 102 puede contener un manómetro 302. En consecuencia, en la figura 5A el elemento de tapón 102 se muestra presentando un manómetro 302 conectado de forma fluida al lado interior del elemento de tapón 102, dentro del sello 504. Por consiguiente, el manómetro 302 está conectado de forma fluida con el interior de la botella mediante al menos una vía de acceso en el elemento de tapón 102. Como se ha indicado, se puede monitorizar la presión con el manómetro 302, por ejemplo, conforme el subconjunto de pistón 110a presuriza el recipiente de bebida. El manómetro 302 puede ser electrónico o mecánico en esencia.

Aunque la figura 5A muestra el manómetro 302 como estando alojado en el elemento de tapón 102, se comprenderá que en otras realizaciones el manómetro 302 pueda estar alojado dentro de una caja externa como, por ejemplo, una caja de bomba mecánica o eléctrica externa, particularmente para realizaciones como la figura 2B.

- 5 Una variedad de botellas y recipientes para bebida pueden ser compatibles con el elemento de tapón 102. En particular, una realización del conjunto de tapón 100 puede funcionar con recipientes SODA STREAM™ (SODASTREAM INTERNATIONAL LTD., Airport City, Israel). Por ejemplo, la abertura 502 y las roscas 508 pueden estar estructuradas para ser compatibles con recipientes SODA STREAM™. De hecho, el mecanismo de acoplamiento del elemento de tapón 102 puede ser cualquier mecanismo de acoplamiento de botella aplicable, como diferentes tamaños de roscas, pestillos, mecanismos de liberación rápida, partes superiores de giro, palancas y similares (véanse las figuras 2C y 2D).

- 15 Pasando ahora al subconjunto de pistón 110a, la figura 5B muestra una vista transversal del subconjunto de pistón 110a para su uso con el elemento de tapón 102 de la figura 5A para inflar el elemento inflable 108 de la figura 6A según una realización. En particular el subconjunto de pistón 110a de la figura 5B incluye un pistón 520 para engranar de forma deslizante en el cilindro 506 del elemento de tapón 102. El pistón 520 incluye una región de mango 522 hacia el extremo proximal del pistón 520 para proporcionar un agarre para que el usuario bombee el pistón 520 con un movimiento de vaivén. El pistón 520 incluye además una válvula de pistón 524 en torno al extremo distal del pistón 520 para crear un sello con el cilindro 506 del elemento de tapón 102 cuando el pistón 520 se está moviendo hacia dentro del cilindro 506, y permite que pase gas entre la válvula de pistón 524 cuando el pistón 520 se está moviendo hacia fuera del cilindro 506.

- 25 En algunas realizaciones, el subconjunto de pistón 110a incluye también un elemento de accionamiento 202a para abrir selectivamente la válvula de bomba 510 del elemento de tapón 102 para evacuar la presión dentro del elemento inflable. El elemento de accionamiento 202a de la figura 5B está dispuesto de forma deslizante longitudinalmente a través del pistón 520 de modo que un extremo está expuesto en la región de mango del pistón 520 y otro extremo del elemento de accionamiento 202a presenta una punta de accionamiento 528 en el extremo distal del elemento de accionamiento 202a. El elemento de accionamiento 202a de la figura 5B está cargado por resorte de modo que cuando se presiona el elemento de accionamiento 202a hacia abajo en la región de mango 522 del pistón 520, la punta de accionamiento 528 sobresale del pistón 520. Haciendo esto, cuando el subconjunto de pistón 110a se acopla con el elemento de tapón 102 (figura 5A), la punta de accionamiento 528 abre la válvula de bomba 510 (véase la figura 4 para la relación estructural de la válvula de bomba 510 y la punta de accionamiento 528 cuando están acopladas juntas), liberando, por consiguiente, el aire del elemento inflable 108. Por ejemplo, cuando la punta de accionamiento 528 abre la válvula de bomba 510, se permite que escape gas del elemento inflable 108 pasando a través de la válvula de pistón 524 y fuera del elemento de tapón 102.

- 40 Aunque el subconjunto de pistón 110a se muestra integrado con el conjunto de tapón 100a en las figuras 4, 5A y 5B, como se ha mencionado previamente, se podría proporcionar una bomba manual separadamente del conjunto de tapón 100a para proporcionar una compacidad superior. Tal bomba manual externa puede también comprender un manómetro y/o válvula de alivio. Como alternativa, se podría conectar una línea de suministro de gas al conjunto de tapón 100a para inflar el elemento inflable 108, sustancialmente como se describe arriba en referencia a la figura 2B. También adicionalmente o como alternativa, se puede proporcionar una bomba eléctrica, alimentada por una batería o fuente de energía externa, para inflar el elemento inflable 108. La bomba eléctrica podría integrarse en el conjunto de tapón 100a o puede ser una unidad externa que se une temporalmente al conjunto de tapón 100a, presuriza el recipiente y después se desecha. Adicionalmente, el elemento inflable 108 se puede inflar con un gas distinto al aire (por ejemplo, O₂, CO₂, N₂, gases inertes o combinaciones de estos). Se puede incorporar gas comprimido desde un sistema o cilindro de suministro, externo o interno, con el conjunto de tapón para inflar el elemento inflable 108.

- 50 La figura 6A muestra una vista transversal parcial del subconjunto de soporte 106 que presenta un soporte de membrana 602 y el elemento inflable 108 para su uso con el elemento de tapón 102 de la figura 5A según una realización. La figura 6A muestra el elemento inflable 108 en su estado desinflado natural, en la ausencia de presión, rodeando coaxialmente el soporte de membrana 602. Se muestra el elemento inflable 108 entrando en contacto con la superficie externa del soporte de membrana 602. La región proximal del elemento inflable 108 define un extremo abierto que puede mantener fluido firmemente en su lugar en el soporte de membrana 602 mediante un adhesivo, soldadura, fusión u otra unión. Como alternativa o adicionalmente, el extremo abierto del elemento inflable 108 puede mantenerse en su lugar en el soporte de membrana 602 mediante una mordaza, fijación, grapa u otro medio de unión capaz de crear sellos firmes estancos a fluidos.

- 60 El subconjunto de soporte 106 de la figura 6A incluye además un mecanismo de acoplamiento, como un pestillo 604 y un mecanismo de sellado, como un sello tórico 606 para acoplarse o unirse con el elemento de tapón 102 de la figura 5A. En particular, el pestillo 604 se adapta para conectarse de forma desechable con el elemento de tapón 102 de la figura 5A y, en particular, para unirse con el retén 516 del elemento de tapón 102. El sello tórico 606 sella de forma fluida una abertura u orificio del extremo proximal del subconjunto de soporte 106 con el cilindro 506 del elemento de tapón 102. El subconjunto de soporte 106 puede presentar otros medios de conexión y sellado con el elemento de tapón en otras realizaciones (véanse, por ejemplo, las figuras 7A y 7B y el texto correspondiente), que incluyen una formación integral. Si se conectan de forma desechable, sin embargo, la conexión es lo suficientemente

fuerte para que el elemento inflable 108 se infle bajo presión en lugar de forzar a que el soporte 602 se separe.

5 Durante el funcionamiento, el subconjunto de soporte 106 forma una segunda vía de acceso que se acopla de forma fluida con la vía de acceso del elemento de tapón 102. El gas que pasa a través de la válvula de bomba 510 del elemento de tapón 102 pasa a través de un orificio del extremo proximal del subconjunto de soporte 106, como se muestra en la figura 6A. El gas puede viajar a través de un espacio interior del subconjunto de soporte 106 a un segundo orificio (por ejemplo, definido por el extremo distal del soporte de membrana 602 y/u orificios de evacuación 608, como se discute abajo) para comunicar gas al elemento inflable 108 para inflar y desinflar el elemento inflable 108. Se comprenderá que, al ensamblarse, la vía de acceso mediante el elemento de tapón 102 y la segunda vía de acceso mediante el subconjunto de soporte 106 pueden formar un pasaje continuo para el inflado del elemento inflable 108.

15 El soporte de membrana 602 define la segunda vía de acceso que puede estar conectada de forma fluida y dispuesta entre la vía de acceso del elemento de tapón 102 y el elemento inflable 108. La membrana de soporte 602 de la figura 6A presenta una abertura en su extremo proximal para comunicar gas con el subconjunto de tapón-pistón. El gas puede viajar a través del soporte de membrana 602 a su extremo distal. Por ejemplo, el soporte de membrana 602 puede ser cilíndrico. En el extremo distal, el soporte de membrana 602 presenta una abertura que proporciona un puerto para que el gas viaje entre el soporte de membrana 602 y el elemento inflable 108. El soporte de membrana 602 también incluye orificios de evacuación 608 a través del lado del soporte de membrana 602 para facilitar el inflado y desinflado del elemento inflable 108 cuando el pistón 520 se opera para inflar o el elemento de accionamiento 202a se acciona para desinflar el elemento inflable 108. Los orificios de evacuación 608 sirven para inflar y desinflar más uniformemente el elemento inflable 108 en comparación con el inflado desde el fondo únicamente causando la separación del elemento inflable 108 de las paredes exteriores del soporte de membrana 602 y creando canales adicionales para inflado. Mientras el soporte de membrana 602 de la figura 6A presenta aberturas en su extremo distal y a través de su pared lateral (por ejemplo, orificios de evacuación 608), otras realizaciones pueden presentar o un extremo distal cerrado o ningún orificio de evacuación a través de sus paredes laterales.

30 La figura 6A muestra la capa de barrera 118 y la capa elástica 120 siendo capas independientes que tienen, cada una, una abertura sellada al soporte de membrana 602. En una realización, la capa de barrera 118 y la capa elástica 120 se sellan conjuntamente en torno a sus aberturas y conjuntamente las dos capas 118, 120 se sellan en torno al soporte de membrana 602. Las dos capas 118, 120 no están unidas en ningún sitio más. En otra realización, la capa elástica 120 se une a la capa de barrera 118 en zonas aisladas. En este caso hay una o más zonas en las que las capas 118, 120 no están unidas una a otra, de modo que la capa elástica 120 puede expandirse o contraerse en relación con la capa de barrera 118.

40 En la operación de inflado, el soporte de membrana 602 recibe gas y lo comunica a la capa de barrera 118. La capa de barrera 118 capta el gas y se infla. En algunas realizaciones, la capa de barrera 118 es relativamente inelástica y no se expande considerablemente conforme se infla. Por ejemplo, la figura 6A muestra que la capa de barrera 118 está doblada sobre sí misma cuando está desinflada para encajar dentro de la capa elástica 120. La capa de barrera 118 se desdobla después conforme se infla. Además, conforme la capa de barrera 118 se infla, la capa elástica 120 se expande debido al volumen aumentado de la capa de barrera 118. La capa elástica 120 es empujada hacia fuera de forma radial por la capa de barrera 118 y, dado que las dos capas 118, 120 no están completamente integradas una con otra (por ejemplo, en contraste con una capa con recubrimiento), se permite que la capa de barrera 118 se desdoble y la capa elástica 120 es libre de expandirse (por ejemplo, estirarse) en relación con la capa de barrera 118. Se puede disponer un lubricante en medio de las dos capas 118, 120 para contribuir al proceso.

50 En la operación de desinflado, se permite que el gas escape del extremo proximal del soporte de membrana 602, desinflándose la capa de barrera 118. En consecuencia, la capa elástica 120 ejerce una fuerza hacia dentro en la capa de barrera 118 que puede causar que la capa de barrera 118 se pliegue. Ya que la capa de barrera 118 puede presentar una dimensión más grande que la capa elástica 120 desinflada parcialmente o desinflada completamente, la capa de barrera 118 puede tender a doblarse sobre sí misma conforme se pliega. Cuando está completamente desinflada, la capa elástica 120 comprime la capa de barrera 118 contra el soporte de membrana.

55 La figura 6B muestra una vista en perspectiva del subconjunto de soporte de la figura 6A sin el elemento inflable 108 según una realización. La superficie externa del soporte de membrana 602 puede comprender ranuras longitudinales 610 para permitir que pase aire uniformemente entre el elemento inflable 108 que se está inflando o se está desinflando y la superficie exterior del soporte de membrana 602. Los orificios de evacuación 608 pueden comunicar con las ranuras 610.

60 La figura 7A muestra una vista transversal de un subconjunto de tapón-pistón 700 que comprende un elemento de tapón 702 y un subconjunto de pistón 110a según otra realización. El elemento de tapón 702 presenta una segunda abertura 704 para recibir un subconjunto de soporte, como el subconjunto de soporte 706 mostrado en la figura 7B. La segunda abertura 704 presenta roscas internas 708 para acoplarse con las roscas externas 712 correspondientes del subconjunto de soporte 706. El subconjunto de pistón 110a puede ser similar al subconjunto de pistón 110a descrito en conexión con la figura 5B. En contraste con el elemento de tapón 102 de la figura 5A, el elemento de

tapón 702 de la figura 7A no presenta una estructura que corresponda al cilindro 506 mostrado en la figura 5A. En vez de eso, como se describe abajo, el subconjunto de soporte 706 forma una estructura similar al cilindro 506 cuando el subconjunto de soporte 706 se acopla al elemento de tapón 702.

5 La figura 7B muestra una vista transversal del subconjunto de soporte 706 para su uso con el subconjunto de tapón-pistón 700 de la figura 7A según una realización. El subconjunto de soporte 706 incluye una junta tórica 710 externa y roscas externas 712 para acoplarse y sellarse con el elemento de tapón 702. Es decir, las roscas internas 708 del elemento de tapón 702 se acoplan con las roscas 712 del subconjunto de soporte 706. Se comprenderá que se puede seleccionar otro mecanismo de acoplamiento aplicable, como pestillos, liberaciones rápidas y similares (véanse las figuras 5A y 6A y el texto auxiliar).

Además, el subconjunto de soporte 706 incluye un soporte de cilindro-membrana dual 714 y el elemento inflable 108. El soporte de cilindro-membrana dual 714 incluye una válvula de bomba 716 para abrir selectivamente una vía de acceso para que pasen gases entre el soporte de cilindro-membrana dual 714 y dentro del elemento inflable 108. Una ventaja de la realización ilustrada en las figuras 7A y 7B es que el cilindro 506 de la figura 5A se elimina, ya que el soporte de cilindro-membrana dual 714 desempeña un papel dual del cilindro 506 y el soporte de membrana 602 de las figuras 5A y 6A. En consecuencia, durante el funcionamiento, cuando el elemento de tapón 702, el subconjunto de pistón 110a y el subconjunto de soporte 706 se acoplan, el pistón 520 mostrado en la figura 7A crea un sello con la superficie interior del soporte de cilindro-membrana dual 714 y funciona como una bomba. Se comprenderá que se pueden seleccionar otros métodos aplicables para suministrar gas, como bombas externas y suministros de gas. Una ventaja de la realización de las figuras 5A y 6A es que el subconjunto de soporte 106, que es probable que se deteriore más rápido que el elemento de tapón 102/702 o subconjunto de pistón 110a, es menos caro y menos complejo que el subconjunto de soporte 706 de la figura 7B.

25 La figura 8 es un diagrama de flujo ilustrativo de un método de ejemplo 800 para reducir espacio de cabeza de un recipiente de bebida según una realización. El método comienza en el bloque 802, insertándose un elemento inflable que comprende un globo de doble capa en un recipiente de bebida. Por ejemplo, el conjunto de tapón 100 de la figura 1A puede acoplarse a un cuello de botella 112 de recipiente de bebida 104. Haciendo esto, como el elemento inflable 108 se acopla al elemento de tapón 102, el elemento inflable se inserta en el recipiente de bebida 104. En una realización, el elemento de tapón 102 está firmemente acoplado al cuello de botella 112. En otra realización, el elemento de tapón 102 se sitúa holgadamente en torno al cuello de botella 112.

Una vez que el elemento inflable está dentro del recipiente de bebida, el método 800 se traslada al bloque 804 para expandir el volumen del elemento inflable mientras el elemento inflable está dentro del recipiente de bebida. El primer globo o globo interior (por ejemplo, capa de barrera interior 118) se puede inflar. Haciendo referencia al ejemplo de la figura 1B, el subconjunto de pistón 110a del elemento de tapón 102 se puede utilizar para inflar la capa de barrera interior 118. Conforme la capa de barrera interior 118 se infla, la capa elástica exterior 120 se expande. El volumen aumentado resultante del elemento inflable 108 o desplaza o presuriza el espacio de cabeza sobre el líquido 114 dentro del recipiente de bebida 104.

Mientras el elemento inflable está dentro del recipiente de bebida, el método 800 puede ejecutar el bloque 806 para sellar el líquido dentro del recipiente de bebida. El sellado se puede efectuar de muchas maneras. En una realización, se puede acoplar un tapón de botella (por ejemplo, conjunto de tapón 100a de la figura 2A) a la abertura del recipiente de bebida para formar un sello firme estanco a fluidos, antes o después del bloque 804. En otra realización, el elemento inflable se puede inflar hasta que el elemento inflable forma un sello firme estanco a fluidos contra la superficie interior del recipiente de bebida. El elemento inflable puede estar configurado para expandirse en una forma apropiada para formar un sello con el recipiente de bebida. Por ejemplo, el segundo globo o globo exterior (por ejemplo, la capa elástica 120) puede estar predispuesto a expandirse lateralmente para contribuir al sellado. Si el elemento inflable se utiliza para crear un sello, no es necesario que se requiera un tapón para sellar el recipiente de bebida. Se comprenderá que la expansión del bloque 804 y el sellado del bloque 806 pueden llevarse a cabo en cualquier orden aplicable, incluyendo de forma simultánea y de forma alternante.

En una realización, una vez que el elemento inflable al menos empieza a expandirse, el método 800 puede incluir evacuar gas a través de una vía de acceso de respiradero desde el espacio de cabeza a alrededores fuera del recipiente de bebida desplazando el gas como resultado de expandir el miembro inflable. Por ejemplo, el elemento de tapón 102 puede situarse holgadamente en el cuello de botella 112. Por consiguiente, el aire del espacio de cabeza se desplaza fuera del recipiente de bebida 104 a lo largo de la vía de fluido simultáneamente conforme el elemento inflable 108 se expande. En otra realización, el elemento de tapón 108 está enroscado firmemente al cuello de botella 112. El aire del espacio de cabeza puede evacuarse, por ejemplo, presionando el botón de alivio de presión 201 para abrir la válvula de alivio de presión 518 de la figura 5A. Presionar y mantener pulsado el botón 201 se puede efectuar simultáneamente a bombear el subconjunto de pistón 110a o después de que el elemento inflable se haya llenado al menos parcialmente y la presión haya aumentado internamente en el recipiente de bebida 104, de forma intermitente o después de completar el inflado. El método 800 puede continuar llevando a cabo bloques 804 y evacuando hasta que el espacio de cabeza se haya eliminado adecuadamente. No es necesario llevar a cabo la evacuación o se puede llevar a cabo solo después de una expansión inicial del elemento inflable para retirar espacio de cabeza cuando se desea la presurización del espacio de cabeza restante.

- Pasando a la figura 9, se muestra un procedimiento 900 para generar una tabla de consulta, como la tabla de presión de espacio de cabeza de bebida de la tabla 1. La tabla de consulta se puede utilizar para determinar una cantidad de presión que presentan bebidas particulares como son proporcionadas por el fabricante, para una temperatura dada, y un usuario puede emplear un dispositivo de presurización (como el conjunto de tapón 100 de las figuras 1A-1D) para proporcionar una presión que se ajuste al interior de un recipiente de bebida particular después de la apertura. El proceso empieza en el bloque 902 y continúa hacia el bloque 904 para poner una botella no abierta a una temperatura de interés, donde la botella sin abrir contiene una marca o tipo de bebida particular. Los tipos de bebidas pueden categorizarse ampliamente (por ejemplo, categoría de bebida: refresco, cerveza y vino espumoso) o con precisión (por ejemplo, por tipos de refrescos: refresco de cola, refresco de lima-limón y refresco de uva; o incluso por marcas de un tipo de bebida: cola de marca 1, cola de marca 2, etc.). Los contenidos de una botella (por ejemplo, "Marca 1 de cola", apuntada en la tabla 1) pueden ponerse a una temperatura, por ejemplo, refrigerando la botella durante un período de tiempo suficiente para poner los contenidos de la botella a la temperatura deseada (por ejemplo, 36,5° Fahrenheit).
- Una vez que la botella está a la temperatura de interés, el proceso 900 continúa hacia el bloque 906 para medir la presión dentro de la botella. La presión se puede medir mediante un dispositivo medidor de presión. El dispositivo medidor de presión puede definir una vía de acceso o membrana entre el espacio de cabeza de la botella y fuera de la botella. Por ejemplo, se puede crear una abertura o agujero a través del tapón de botella original de modo que el espacio de cabeza comunique de forma fluida con una cámara de dispositivo u otra zona sellada para medir. El volumen de la cámara de dispositivo se puede determinar suficientemente pequeño con el fin de no afectar considerablemente a la presión de espacio de cabeza interna cuando se libera gas del espacio de cabeza en la cámara. Por ejemplo, el volumen adicional presentado mediante el dispositivo de medición puede ser menor que aproximadamente 0,5 cm³ a 3,0 cm³. Además o como alternativa a utilizar una vía de acceso, una membrana puede sustituir una porción de la botella o el tapón original, donde la membrana indica la presión, por ejemplo, mediante una desviación de la membrana.
- Después de medir la presión, el proceso 900 se traslada al bloque 908 para registrar la presión medida y la temperatura de interés en la tabla de consulta (por ejemplo, la tabla de presión de espacio de cabeza de bebida). Por ejemplo, con respecto a la tabla 1, la presión medida y la temperatura de interés asociada con la marca 1 de cola se pueden introducir en la primera fila de la tabla 1, como se muestra. La tabla de consulta puede corresponder a una estructura de datos de programa de ordenador o una realización tipográfica física. La tabla de consulta puede, por ejemplo, imprimirse en el conjunto de tapón o en el envase o instrucciones que acompañan al conjunto de tapón.
- Se comprenderá que la temperatura registrada pueda corresponder a una medición realizada, por ejemplo, antes, durante o después de medir la presión. Por ejemplo, la temperatura se puede medir durante el bloque 904 para verificar que los contenidos de la botella se han puesto a la temperatura de interés.
- En una realización, el procedimiento 900 repite los bloques 904-906 un número de veces y registra la presión media en el bloque 908 para una bebida y temperatura dadas.
- Una vez que la presión y la temperatura están registradas, el proceso 900 comprueba si la tabla de consulta está completa en el bloque 912. Si la tabla de consulta está completa, el proceso 900 acaba en el bloque 914. Si no, el proceso 900 continúa hasta el bloque 916 para seleccionar una nueva temperatura de interés y/o nuevo tipo de bebida (por ejemplo, marca 2 de cola de la tabla 1). Se pueden llevar a cabo mediciones de presión para múltiples tipos de bebida diferentes, cada una a múltiples temperaturas diferentes. Por ejemplo, si se desea tener una segunda temperatura (no mostrada) de interés para la marca 1 de cola de la tabla 1, el proceso 900 puede repetir los bloques 904-912 para la segunda temperatura de interés. Se puede utilizar la misma botella o una botella nueva llevando a cabo los bloques 904-908. Más que medir la presión del recipiente de bebida como se ha fabricado para diferentes temperaturas, se comprenderá que después de al menos una medición para una bebida específica, se puedan calcular presiones adicionales o aproximadas para temperaturas diferentes para esa bebida utilizando métodos numéricos (por ejemplo, interpolación/extrapolación numérica), teóricos (por ejemplo, basados en la ley de Henry, la ley de Dalton, la ley de los gases ideales, etc.) y/o empíricos.
- En una realización, el proceso 900 puede llevarse a cabo utilizando un dispositivo (no mostrado) que presenta una lengüeta de cavidad que está acoplada operativamente a un manómetro. Durante el funcionamiento, la lengüeta de cavidad perfora el tapón de botella del fabricante de bebida y sella el agujero que creó de tal forma que el gas del espacio de cabeza solo puede escapar a través de la porción de cavidad de la lengüeta a una zona conectada de forma fluida al manómetro. Después de leer la presión, se puede medir la temperatura del líquido, por ejemplo, con un termómetro digital.
- La figura 10 es un gráfico 1000 de datos de analizar un conjunto de tapón de acuerdo con realizaciones descritas en el presente documento frente a la utilización de un tapón de refresco estándar para sellar de nuevo una botella de refresco. En particular, el contenido de CO₂ de un servicio se midió siguiendo una retirada gradual de servicios de 8 onzas (oz.) de una botella de plástico de 2 litros almacenada 24 horas entre servicios en un refrigerador a 38 grados Fahrenheit. El conjunto de tapón 100a de la figura 4 se empleó, con el inflado del globo de doble capa y la evacuación de espacio de cabeza previamente a sellar después de servir cada servicio de 8 oz. sucesivo. Después

de sellar la botella de refresco con el globo de doble pared dentro de la botella de refresco, se proporcionó al globo de doble pared gas adicional para presurizar los contenidos restantes de la botella de refresco a aproximadamente 24,2 PSI. Los datos de control se obtuvieron simplemente aplicando de nuevo el tapón roscado que venía con la botella de refresco después de servir cada servicio de 8 oz. sucesivo. Como se muestra en la figura 10, utilizar el conjunto de tapón 100a de la figura 4 retuvo un porcentaje más alto de CO₂ que utilizar el tapón estándar. De hecho, hasta el tercer servicio sucesivo, el conjunto de tapón 100a fue capaz de preservar la carbonatación al mismo nivel que el fabricante original proporcionó para la botella sin abrir. Esto es prueba de la eficacia del conjunto de tapón 100a y el elemento inflable divulgados en el presente documento para mantener los niveles de CO₂ en una bebida carbonatada. Se puede esperar que se obtenga una similar preservación de bebidas no carbonatadas con la utilización del conjunto de tapón 100a y el elemento inflable divulgados en el presente documento.

Aunque la invención se ha descrito en conexión con realizaciones estructurales particulares, las modificaciones del instrumento pueden resultar evidentes para aquellos expertos en la materia. Por ejemplo, la estructura de globo de doble capa descrita en el presente documento, que incluye una capa impermeable a fluidos y una elástica, se puede insertar e inflar dentro de un recipiente utilizando otros mecanismos de inflado y otros modos de funcionamiento.

Como un ejemplo no limitador, el documento de patente estadounidense n.º 2011/0278297 de Corti describe el inflado de un globo dentro de un recipiente de una forma que recrea un nuevo techo sellando el globo contra las paredes de recipiente a un nivel más bajo que el cuello de botella. Emplear el globo de doble capa descrito en el presente documento en lugar del globo de Corti reduciría la fuga de fluido. Por ejemplo, un globo exterior (por ejemplo, la capa elástica 120) puede plegar el elemento inflable 108 hasta un tamaño que pueda insertarse dentro del recipiente de bebida. Una vez dentro, el elemento inflable se puede inflar en una forma y tamaño que forma un sello estanco a fluidos contra la superficie interior del recipiente de bebida, colocado sobre los contenidos líquidos. El espacio entre el elemento inflable 108 y la superficie de los contenidos líquidos define un espacio de cabeza reducido. Además, un globo interior (por ejemplo, la capa de barrera impermeable 118) del elemento inflable 108 inhibe que el aire utilizado para inflar el elemento inflable 108 penetre en el recipiente y entre en contacto con los contenidos líquidos. Adicionalmente, si el líquido está carbonatado, el globo interior inhibe que penetre dióxido de carbono a través del elemento inflable 108 y escape del espacio de cabeza reducido. Como se ha mencionado arriba, en algunas realizaciones el elemento inflable 108 puede estar formado por un globo exterior impermeable a fluidos acoplado con una capa elástica interior (por ejemplo, una red o banda elástica acoplada en puntos aislados de la superficie interior del globo exterior).

En consecuencia, tales modificaciones deben incluirse dentro del espíritu y el alcance de la invención como se define en las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un tapón de recipiente de bebida para sellar de nuevo un recipiente de bebida, comprendiendo:

5 un elemento de tapón (102) configurado para acoplarse de manera estanca con una abertura del recipiente de bebida (104), definiendo el elemento de tapón una vía de acceso para comunicar gas selectivamente a través del elemento de tapón; y
 un elemento inflable (108) configurado para acoplarse al elemento de tapón y para expandirse en volumen al recibir gas desde la vía de acceso;
 10 caracterizado por que el elemento inflable incluye:

una primera capa (118) para captar gas recibido por el elemento inflable, inflándose así; y
 una segunda capa (120) acoplada operativamente a la primera capa de modo que la segunda capa se expande al inflarse la primera capa,
 15 en el que la primera capa (118) y la segunda capa (120) no están unidas una a otra en una o más zonas para permitir que la segunda capa (120) se expanda o se contraiga en relación con la primera capa (118).

2. El tapón de recipiente de bebida de la reivindicación 1, caracterizado por que la primera capa (118) es una capa más impermeable a fluidos que la segunda capa (120), y la segunda capa (120) es una capa elástica configurada para plegarse al desinflarse el elemento inflable (180).

3. El tapón de recipiente de bebida de la reivindicación 2, caracterizado por que la primera capa (118) presenta una tasa de transmisión de oxígeno de aproximadamente 0 a 200 centímetros cúbicos·0,001 pulgada/100 pulgadas cuadradas·día·atmósfera a 73° Fahrenheit y un 0 % de humedad relativa ($\text{cm}^3\cdot\text{mil}/100\text{in}^2\cdot24\text{hr}\cdot\text{atm}@73\text{F},0\% \text{HR}$), y la segunda capa (120) presenta un módulo de tracción al 100 % de aproximadamente 0 a 20 megapascales (MPa).

4. El tapón de recipiente de bebida de la reivindicación 2, caracterizado por que la primera capa (118) comprende cloruro de polivinilideno, y la segunda capa (120) comprende caucho de látex natural.

5. El tapón de recipiente de bebida de la reivindicación 1, caracterizado por que la primera capa (118) y la segunda capa (120) comprenden, cada una, un extremo abierto, en el que el extremo abierto de la primera capa (118) está acoplado de forma fluida a la vía de acceso de modo que la primera capa se infle al recibir gas desde la vía de acceso, en el que el extremo abierto de la segunda capa (120) está acoplado operativamente a la primera capa (118) de modo que la primera capa (118) esté configurada para inflarse dentro de la segunda capa (120), causando así que la segunda capa se expanda al recibir gas el elemento inflable.

6. El tapón de recipiente de bebida de la reivindicación 1, caracterizado por que comprende además una primera válvula dispuesta en la vía de acceso para abrir y cerrar selectivamente la vía de acceso, estando la primera válvula predispuesta al cierre y configurada para abrirse al recibir gas presurizado.

7. El tapón de recipiente de bebida de la reivindicación 6, caracterizado por que el elemento de tapón comprende una segunda válvula dispuesta en un respiradero definido a través del elemento de tapón, presentando el respiradero extremos interiores y exteriores, en el que la segunda válvula está configurada para una apertura manual.

8. El tapón de recipiente de bebida de la reivindicación 1, caracterizado por que el elemento de tapón presenta un lado interior configurado para acoplarse de manera estanca a la abertura del recipiente de bebida.

9. El tapón de recipiente de bebida de la reivindicación 1, caracterizado por que comprende además un soporte de membrana (602, 714) que presenta una primera porción para acoplarse al elemento de tapón y una segunda porción para acoplarse al elemento inflable (108).

10. El tapón de recipiente de bebida de la reivindicación 9, caracterizado por que un extremo abierto del elemento inflable (108) está dispuesto en torno a un exterior de la segunda porción del soporte de membrana.

11. El tapón de recipiente de bebida de la reivindicación 1, caracterizado por que una zona de superficie de la primera capa (118) en un estado relajado es mayor que una zona de superficie de la segunda capa (120) en un estado relajado.

12. Un método para retirar un espacio de cabeza de un recipiente de bebida, comprendiendo el método:

insertar (802) un elemento inflable (108) dentro del recipiente de bebida, incluyendo el elemento inflable (108) primeras y segundas capas (118, 120), en el que la primera capa (118) está configurada para inflarse, y estando la segunda capa (120) configurada para expandirse al inflarse la primera capa, en el que la primera capa (118) y la segunda capa (120) son suficientemente independientes una de otra para permitir que la segunda capa (120) se expanda o se contraiga en relación con la primera capa (120);

expandir (804) el elemento inflable (108) dentro del recipiente de bebida inflando la primera capa (118) y expandiendo, así, la segunda capa (120); y sellar (806) líquido dentro del recipiente de bebida mientras el elemento inflable (108) está dentro del recipiente de bebida.

- 5
13. El método de la reivindicación 12, que comprende además la evacuación de gas a través de una vía de acceso de respiradero desde el espacio de cabeza a los alrededores fuera del recipiente de bebida desplazando el gas como resultado de expandir el elemento inflable (108).
- 10
14. El método de la reivindicación 13, que comprende además aumentar una presión dentro del recipiente de bebida proporcionando al elemento inflable (108) gas adicional mientras el líquido se sella dentro del recipiente de bebida.
15. Un subconjunto de soporte (106, 706) que comprende:
- 15 un soporte de membrana (602, 714) que define primeros y segundos orificios acoplados de manera fluida por una vía de acceso;
- un acoplamiento (604 y 606, 710 y 712) para sellar el soporte de membrana a un elemento de tapón (102) en torno al primer orificio de modo que el gas proporcionado desde el elemento de tapón sea recibido por el primer orificio y llevado a lo largo de la vía de acceso al segundo orificio; y
- 20 un elemento inflable (108) acoplado operativamente al soporte de membrana, presentando el elemento inflable un extremo abierto sellado en torno al segundo orificio para expandirse en volumen al recibir gas desde el segundo orificio por la vía de acceso;
- caracterizado por que el elemento inflable incluye:
- 25 una primera capa (118) configurada para inflarse en respuesta a la presión aumentada por el gas recibido desde el segundo orificio; y
- una segunda capa (120) acoplada operativamente a la primera capa de modo que la segunda capa se expanda mientras la primera capa se infla,
- 30 en el que la primera capa (118) y la segunda capa (120) no están unidas una a otra en una o más zonas para permitir que la segunda capa (120) se expanda o se contraiga en relación con la primera capa (118).

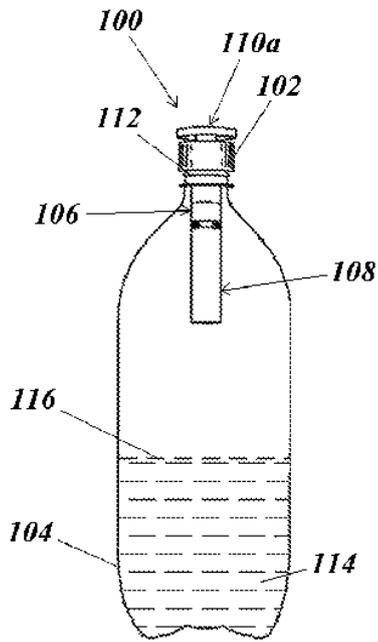


Fig. 1A

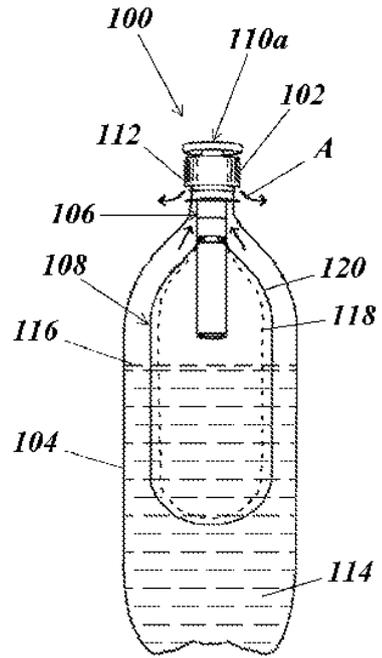


Fig. 1B

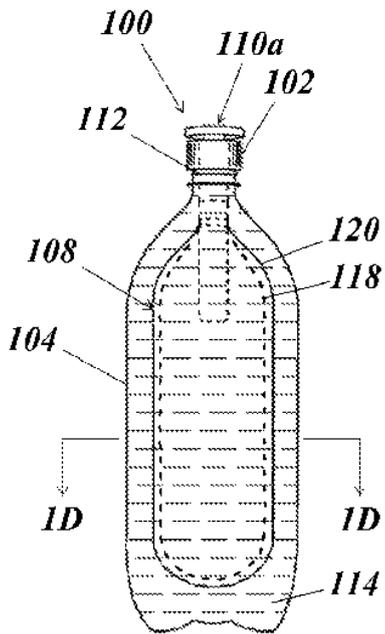


Fig. 1C

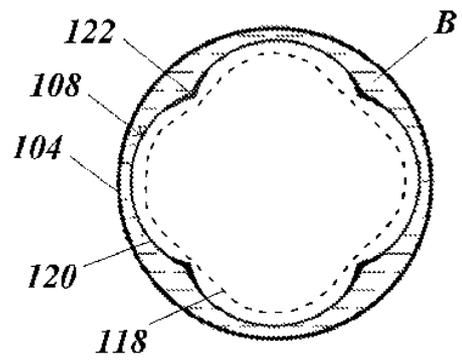


Fig. 1D

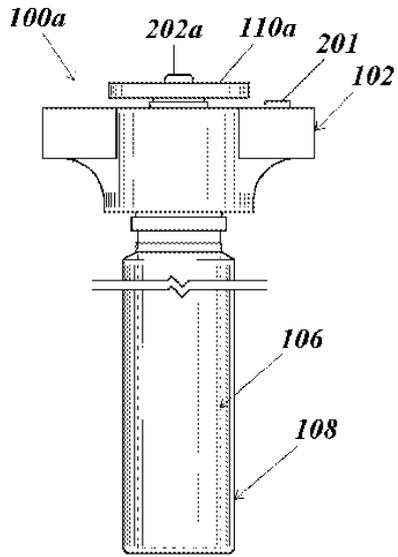


Fig. 2A

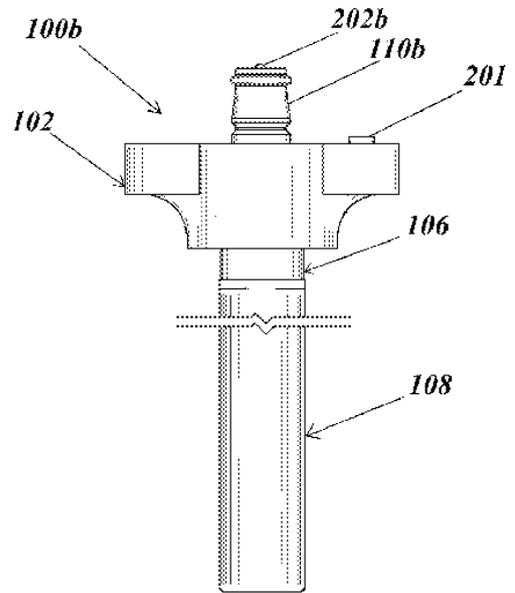


Fig. 2B

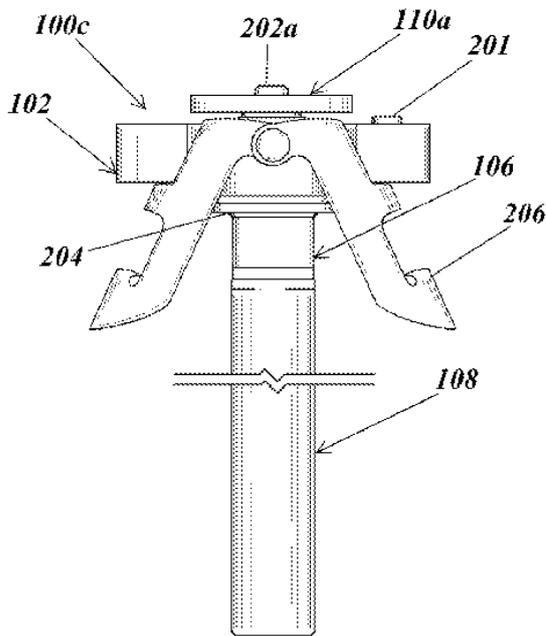


Fig. 2C

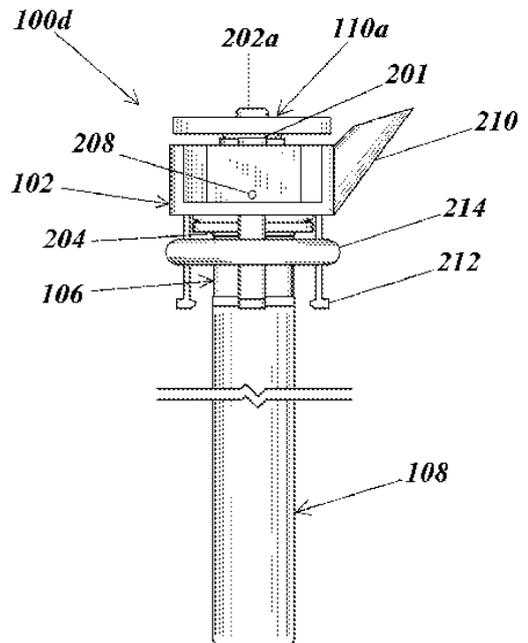


Fig. 2D

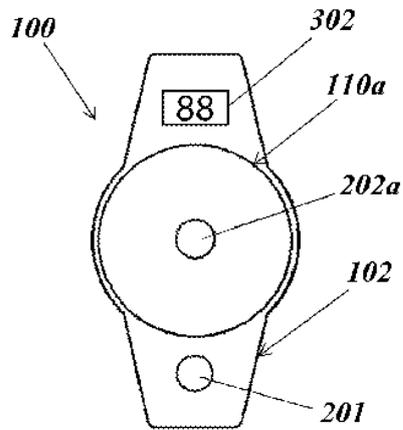


Fig. 3A

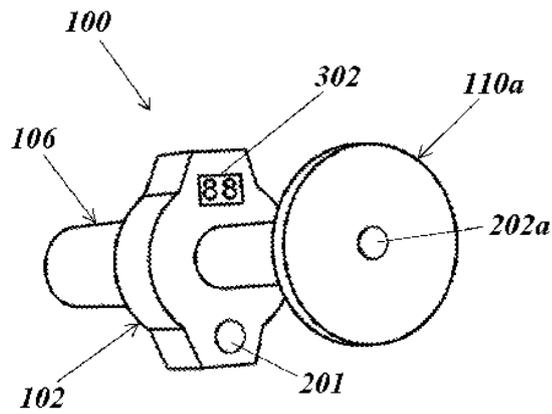


Fig. 3B

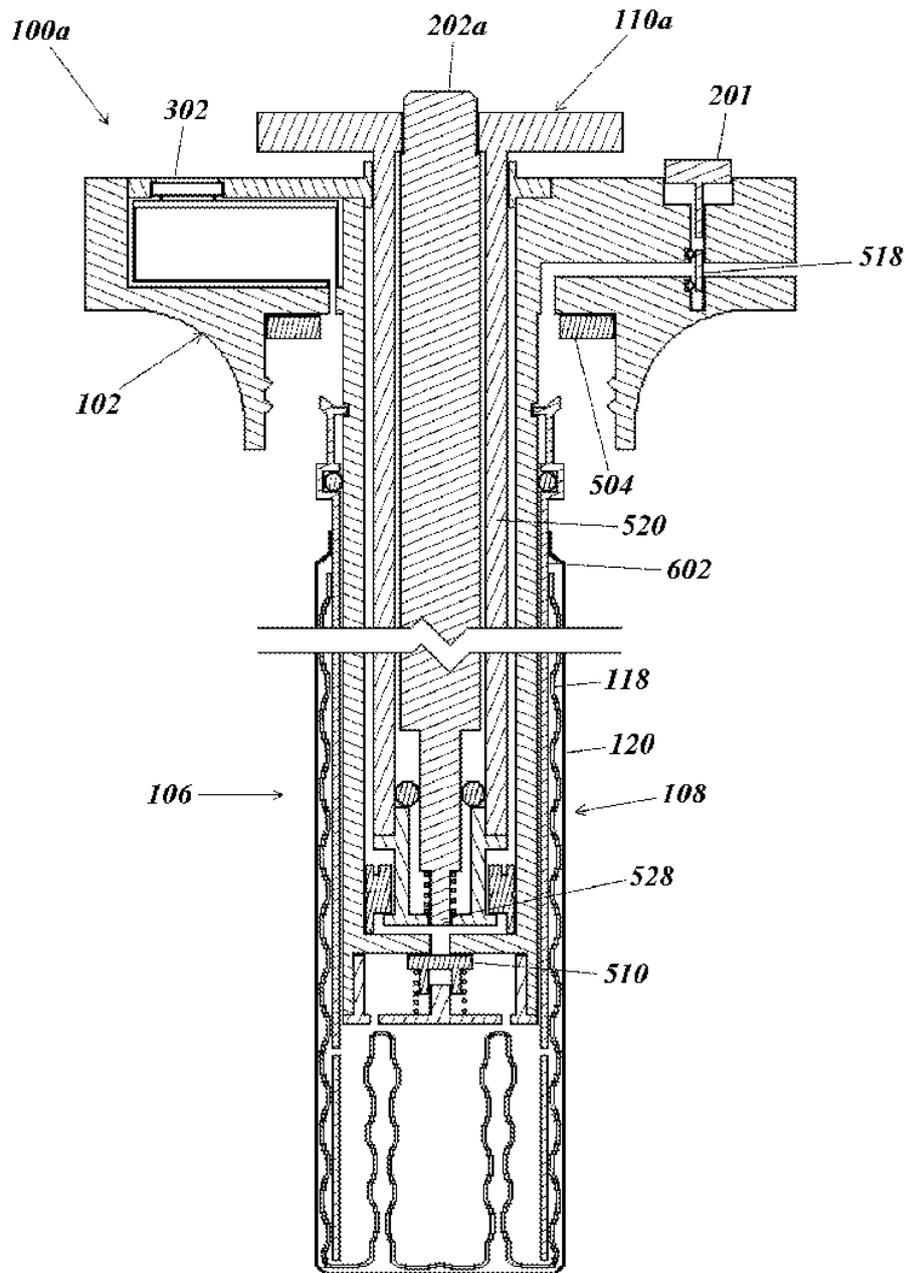


Fig. 4

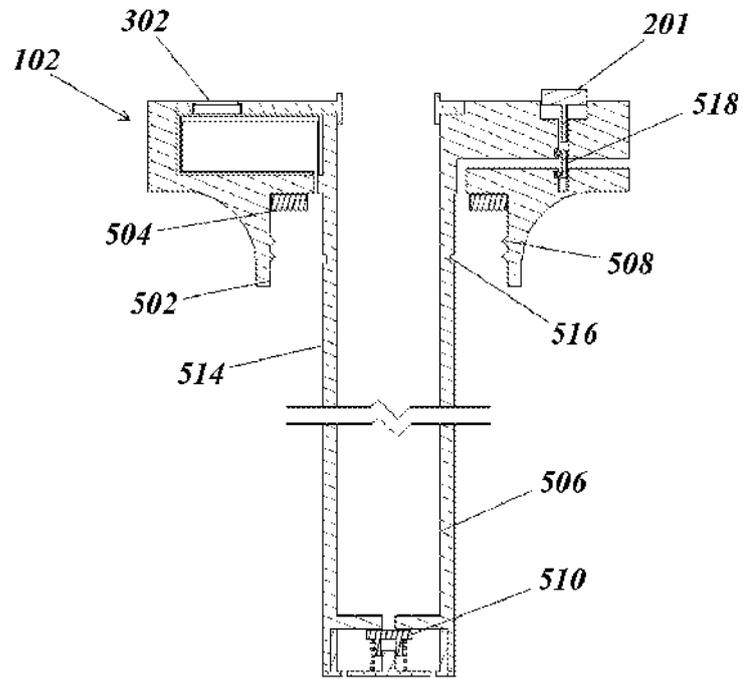


Fig. 5A

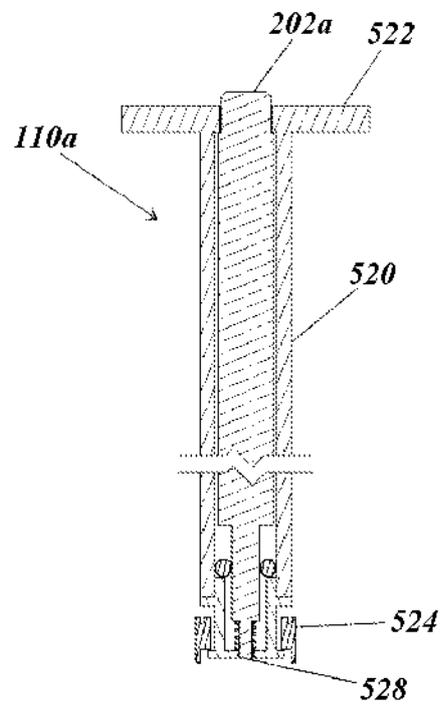


Fig. 5B

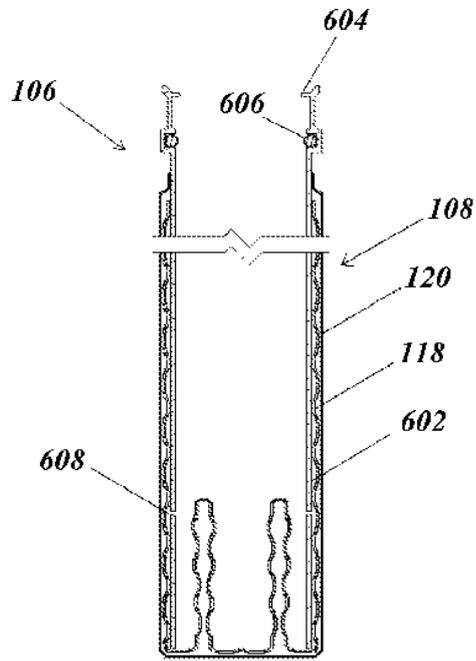


Fig. 6A

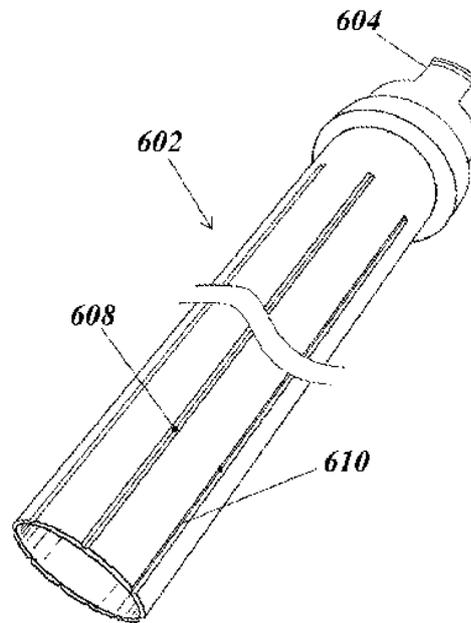


Fig. 6B

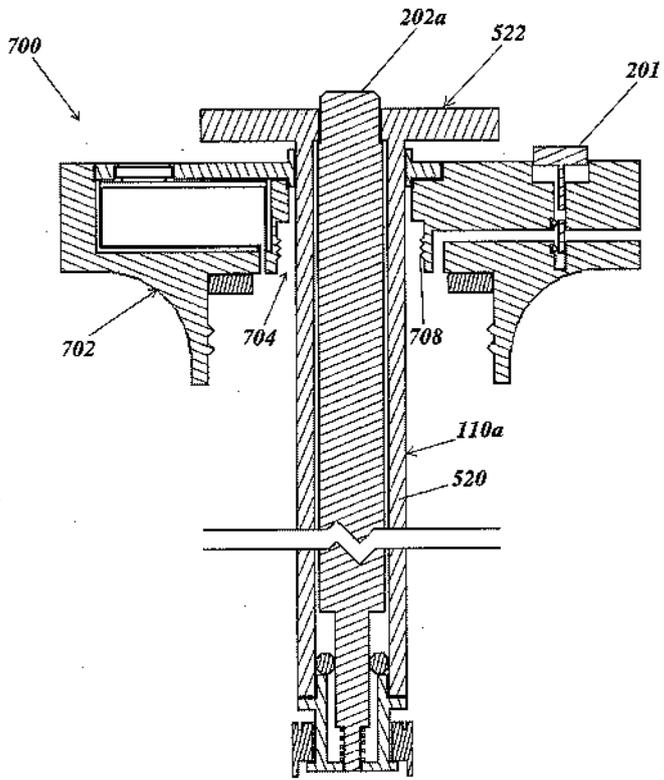


Fig. 7A

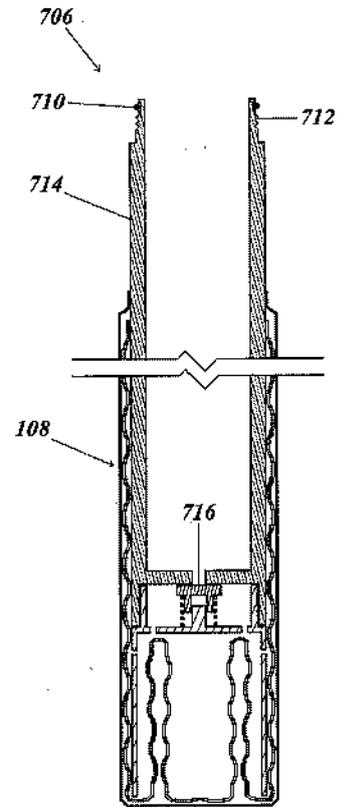


Fig. 7B

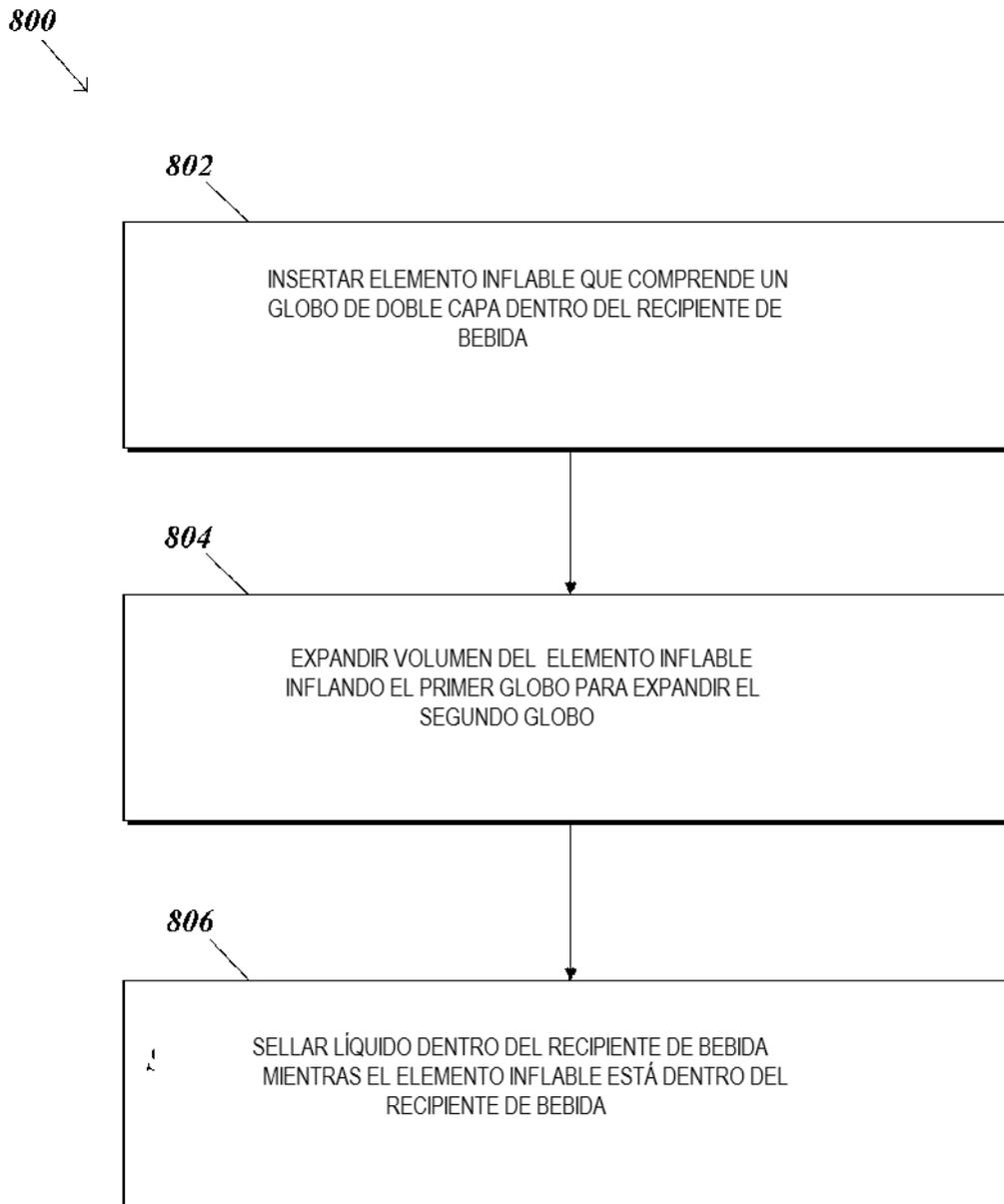


Fig. 8

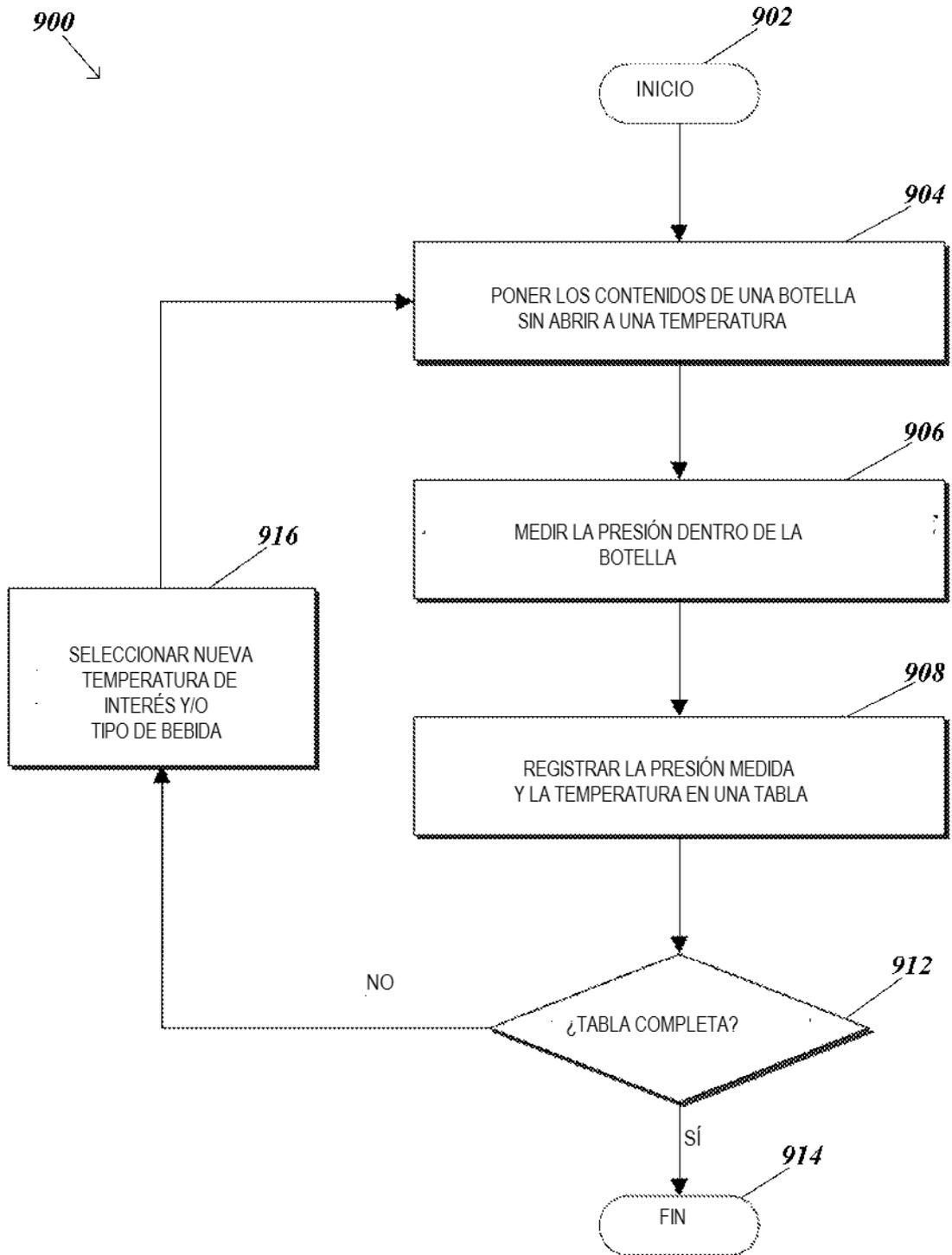


Fig. 9

1000
↙

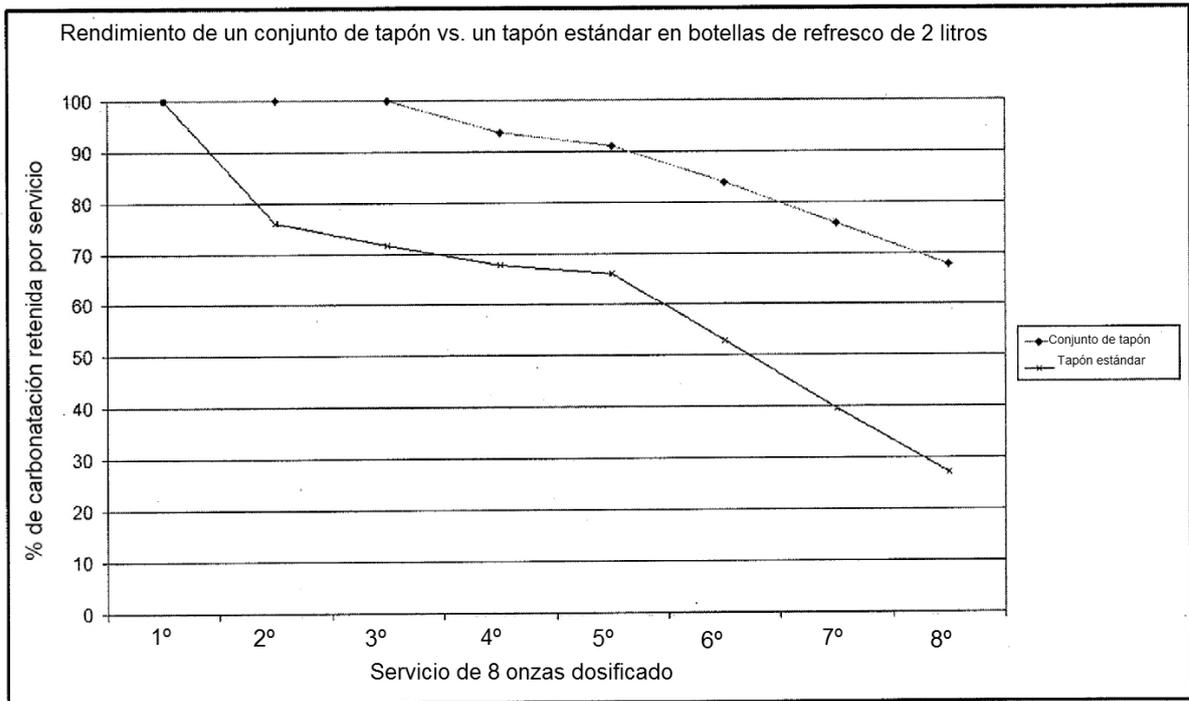


Fig. 10