(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 524 783**

(51) Int. Cl.:
B21D 51/46 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.10.2007** **E 07866432 (3)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.10.2014** **EP 2094483**

(54) Título: **Cápsula de taponado con junta de forma multicapa**

(30) Prioridad:

24.10.2006 FR 0609289

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
12.12.2014

(73) Titular/es:

AMCOR FLEXIBLES CAPSULES FRANCE (100.0%)
Immeuble Le Lavoisier, 4, place de Vosges
92052 Courbevoie , FR

(72) Inventor/es:

GRANGER, JACQUES y
BOURREAU, JEAN MARIE

(74) Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 524 783 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

Cápsula de taponado con junta de forma multicapa

Campo de la invención

La invención se refiere al campo del taponamiento de recipientes, típicamente de las botellas, destinados a contener durante varios años unos líquidos, típicamente bebidas, que son sensibles a la oxidación, efervescentes o no, o también envasadas bajo presión. Se refiere al campo de las cápsulas de taponado aptas para garantizar una estanqueidad al gas suficiente entre el interior y el exterior del recipiente. Se refiere más particularmente a unas cápsulas de taponado de rosca destinadas a cooperar con un cuello roscado del recipiente de manera que las cápsulas puedan ser enroscadas o desenroscadas.

Estado de la técnica

Ya se conoce un gran número de cápsulas de taponamiento para los líquidos denominados sin gas o los líquidos denominados tranquilos (contenido en CO_2 inferior a 1,2 g/l). Estas cápsulas comprenden frecuentemente una junta adjunta adecuada para el taponado de botellas cuyo contenido líquido, poco sensible a la oxidación, se mantiene a una presión próxima a la presión atmosférica.

Se conoce por el documento WO 2006/000706 una junta de estanqueidad de un material multicapa destinado a ser utilizado en una cápsula de taponado para botellas de bebida alcohólica. La junta comprende una capa C adecuada para sufrir una compresión axial elástica, y una capa B que forma una barrera contra el oxígeno pegada a una capa S, soporte de dicha capa barrera, que es un depósito muy delgado de material inorgánico, tal como la sílice y la alúmina.

Se conoce por el documento US 5 915 577, un procedimiento de fabricación de una cápsula de taponado en el que se suministra una cubierta que comprende una parte superior y un faldón, se forma, por troquelado de una banda o una hoja directamente por encima de la cubierta invertida, una pastilla de material multicapa, se ensambla dicha pastilla a dicha cubierta introduciendo dicha pastilla en dicha cubierta por su abertura.

El documento FR 2 296 481 describe un procedimiento de fabricación de una cápsula de taponado.

Se conocen también unos medios de taponamiento de líquido a presión, tales como los vinos de Champagne, que comprenden un tapón de corcho con la parte superior fijada al cuello con la ayuda de un morrión metálico. En este caso, no es posible o fácil volver a tapar el cuello con el tapón.

Se conocen también unas cápsulas de taponado aptas para mantenerse a presión, gracias a una junta formada de una mezcla o "compuesto" a base de PVC.

Los problemas planteados en el campo de las cápsulas herméticas son de varios tipos.

Las juntas tradicionales no permiten obtener una estanqueidad líquida y gaseosa, en particular con unas presiones en el interior del recipiente que van de 10 bar a 15 bar, es decir de 1 MPa a 1,5 MPa, para un intervalo de temperaturas que van típicamente de 0ºC a 50ºC, durante un tiempo que puede alcanzar varios años, incluso varios decenas de años.

En lo referente a las juntas moldeadas, el compuesto a base de PVC habitualmente utilizado comprende al menos un plastificante tal como el DOP (dioctilftalato), cuyo uso está ahora prohibido por la reglamentación de la Comunidad Europea. Los plastificantes de sustitución, tales como el DEHP (di-etilhexilftalato) plantean otros problemas, ya que necesitan unos equipamientos especiales para ser aplicados, de manera que su utilización conlleva unas inversiones costosas. Los DEHP están, por otra parte, a punto de ser también prohibidos por la ley.

Por otra parte, la mejora de la estanqueidad no debe traducirse en una degradación de la facilidad de apertura de la cápsula. En particular cuando se trata de una cápsula de rosca, el desenroscado debe ser efectuado con un par de torsión en un intervalo estándar que va típicamente de 0,1 N.m (mínimo para una cápsula de 16 mm de diámetro) a 3 N.m (máximo para una cápsula de 41 mm de diámetro), lo que corresponde a una fuerza manual estándar. En efecto, no serviría para nada tener un recipiente de taponado hermético con una buena resistencia a la presión si después fuese muy difícil de abrir o si fuesen necesarios unas herramientas especiales tales como unos alicates.

Según la invención, la cápsula de taponado, que presenta una dirección axial, que comprende una cubierta con una parte superior sustancialmente perpendicular a dicha dirección axial y un faldón, y una junta dispuesta en el interior de dicha cubierta, estando dicha cápsula de taponado destinada a obturar de manera hermética el cuello de un recipiente por compresión axial y lateral de dicha cápsula y dicha junta contra dicho cuello, caracterizada por que:

a) dicha junta es una junta anexa, cuya forma presenta una parte central, típicamente plana y perpendicular a dicha dirección axial, rodeada por un borde periférico axial cuya altura axial h, medida entre el nivel de la superficie interna de dicha parte central y el extremo de dicho borde periférico es al menos igual al 1/4 del grosor de dicha parte central;

b) dicha junta se obtiene a partir de un disco o de una pastilla recortada en una banda multicapa con un diámetro superior al diámetro interno de la cubierta a nivel de la parte superior y después introducido con fuerza en la cápsula, en la que antes del encapsulado, el radio de curvatura R de la junta de empalme que une la parte central de la junta y el borde periférico axial, está comprendido entre 0,5 mm y 2 mm y es superior al radio de curvatura R' de dicha cubierta en la zona de conexión de dicha parte superior y de dicho faldón;

c) dicha junta conformada es una junta multicapa constituida de:

c1) una capa flexible de un material apto para sufrir una gran deformación con la compresión, permaneciendo al mismo tiempo en su rango elástico, este material es seleccionado del grupo que consiste en poliestireno expandido (EPS), polipropileno expandido (EPP) y polietileno expandido (EPE);

c2) un conjunto de capas adyacentes, que comprenden al menos las capas siguientes, pudiendo una misma capa cumplir más de una de las funciones descritas a continuación:

c2.1) una capa de un material que tiene como función formar una barrera para la difusión de los gases, que es un metal o una aleación metálica tal como el aluminio o una aleación de aluminio, el acero, el estaño, o una aleación de estaño, un material orgánico tal como el policloruro de vinilideno (PVDC), un copolímero etileno-alcohol vinílico (EVOH) o también un material mineral tal como un óxido de silicio (SiOx);

c2.2) una capa de soporte maleable que tiene como función conferir a dicho conjunto de capas adyacentes un comportamiento mecánico global maleable que permite, en asociación con dicha capa flexible, a dicha junta conformada sufrir la deformación impuesta por su conformación sin que haya formación de pliegues, dicha capa de soporte maleable es de un material tal como un metal o una aleación metálica, típicamente aluminio o una aleación de aluminio, acero, estaño o una aleación de estaño, o un material termoplástico tal como una poliolefina (PE o PP), un polietilentereftalato (PET), o una poliamida (PA);

c2.3) una capa exterior de material plástico que tiene como función presentar una superficie exterior destinada a ser indentada bajo el efecto de dicha compresión axial de dicha cápsula y dicha junta contra dicho cuello, de manera que se adapta, a nivel del contacto, a la forma de la superficie de la boca de dicho cuello, dicha capa exterior es de poliolefina, preferentemente un polietileno (PE), eventualmente cargado en agente deslizante, un policloruro de vinilideno (PVDC), un polietilentereftalato (PET) o preferentemente una poliamida (PA).

Dicha capa exterior está destinada a ser puesta al contacto con la boca del cuello del recipiente. Está constituida de un material plástico deformable de manera que su superficie es, durante el encapsulado, indentada por la boca del cuello, que está constituido de un material claramente más rígido, tal como el vidrio, y que continúa, después del encapsulado, adaptándose, bajo el efecto a la compresión axial resultante del encapsulado y del engastado, al relieve de la superficie de dicha boca. A fin de que la cápsula pueda ser retirada fácilmente, el material de dicha capa exterior forma ventajosamente con el material del recipiente un contacto con un coeficiente de fricción bajo, típicamente un coeficiente de Coulomb inferior a 0,25, preferentemente inferior a 0,2. Típicamente, este material está constituido de una poliamida o de un polietileno ventajosamente cargado con un agente deslizante.

Esta combinación de medios resuelve los problemas planteados. En efecto, la solicitante ha podido observar que estos medios permitían obtener una excelente estanqueidad a los líquidos y a los gases. Se revelan particularmente ventajosos para los medios de taponado de líquidos bajo presión, ya que permiten obtener una excelente resistencia a la presión.

Según una hipótesis emitida por la solicitante, la junta conformada según la invención estaría, muy probablemente debido a la presencia de la capa de soporte maleable, dentro del conjunto de capas adyacentes, desprovista del menor pliegue, lo que es difícil de obtener con una junta de forma tradicional.

Esto podría explicar la posibilidad de obtener una excelente estanqueidad y una excelente resistencia a la presión.

Según la invención, la junta es una junta anexa multicapa que, cuando se encuentra en el interior de la cubierta de la cápsula, no presenta una simple forma de disco, sino la de una capa con un borde axial, sustancialmente cilíndrico, cuya altura es sustancialmente del mismo tipo de tamaño que el grosor de la parte sustancialmente plana de la junta. Esta junta conformada puede, por ejemplo, ser un disco embutido o termoformado y después introducido en el fondo de la cubierta de la cápsula. Según la invención, la junta conformada se obtiene a partir de un disco o de una pastilla recortada en una banda multicapa con un diámetro superior -de aproximadamente dos veces su grosor- al diámetro interno de la cubierta a nivel de la parte superior y después introducido con fuerza en la cápsula, por ejemplo con la ayuda de un mandril. Gracias a la capa de soporte, que da su comportamiento mecánico global a dicho conjunto de capas adyacentes, la junta se forma sin que haya formación de pliegues, que son el origen de fugas.

Según la invención, la junta presenta después de la introducción una geometría tal que su periferia no está pegada contra la superficie interna de la periferia de la parte superior de la cubierta. En otras palabras, el radio de curvatura R de la junta de empalme que une la parte central de la junta y el borde periférico axial, típicamente comprendido entre 0,5 mm y 2 mm, es superior al radio de curvatura R' de dicha cubierta en la zona de unión de dicha parte

superior y de dicho faldón. Es sólo durante el encapsulado, cuando la parte superior es comprimida al menos axialmente, y la parte periférica de la junta se pega en la superficie interna de la periferia de la parte superior de la cubierta.

Durante en encapsulado, es decir cuando una vez relleno el recipiente la cápsula de engasta alrededor del cuello, el borde axial de la junta puede, no sólo ser presionado contra la superficie interna de la periferia de la parte superior de la cubierta, sino también puede ser deformado por alargamiento axial y estrechamiento radial, si la cápsula sufre, a nivel de la periferia de la parte superior de la cubierta, una deformación que transmite a la junta. Esta deformación puede comprender por ejemplo una compresión lateral, en el sentido radial centrípeto, debido al paso planetario de rodillos o también la combinación de una retracción y de una tracción axial que resultaría de la introducción axial de una parte superior de compresión anular.

La solicitante ha constatado que la deformación sufrida durante el encapsulado, en particular la combinación de la retracción, de alargamiento y de presión contra la parte superior de la cubierta, mejora en gran medida las condiciones de contacto íntimo entre la junta y la boca del recipiente, y por lo tanto la estanqueidad a los líquidos y a los gases durante un largo periodo, con la condición de que la junta haya sido deformada de manera limpia, es decir sin pliegues, cuando se colocó en la cápsula.

Ventajosamente, el faldón comprende, en su parte más próxima de la parte superior, una proyección radial interior, típicamente una nervadura interna anular, que forma un tope para dicho borde axial de dicha junta. Preferentemente, dicha proyección radial interior está dispuesta a una distancia axial de dicha parte superior que se seleccionó en función, en particular, de dicha altura axial h, de manera que dicho borde de junta sea bloqueado axialmente por dicha proyección radial interior. Preferentemente, esta distancia está definida de tal manera que dicha junta permanece bajo tensión después de la colocación en el interior de dicha cubierta.

La cubierta puede ser metaloplástica o metálica, típicamente de estaño, o de una aleación de estaño, de acero o de aluminio, o de una aleación de aluminio.

Ventajosamente, dicha junta presenta un grosor E que va de 1 mm a 3 mm, y preferentemente de 1,2 mm a 2,5 mm.

El conjunto de capas adyacentes puede estar constituido por una película multicapa que se ensambla a la capa flexible por encolado, contra-pegado, soldadura o cualquier otro medio convencional. Como se ha indicado anteriormente, cada una de las capas del conjunto de capas adyacentes puede cumplir varias de las funciones descritas en c2.1, c2.2. y c.2.3. Además, el orden c2.1, c2.2. y c.2.3 en el que estas capas son descritas no es una indicación del posicionamiento de las capas unas respecto a otras. El conjunto de capas adyacentes puede también estar constituido por una capa (o un conjunto de capas) revestida en una de sus caras por un revestimiento de poco grosor, tal como un revestimiento depositado por PVD, CDV o asistencia de plasma.

Ventajosamente, la junta presenta una estructura simétrica: dos conjuntos de capas adyacentes idénticas están dispuestos de manera simétrica a ambos lados de la capa flexible. La ventaja de una estructura simétrica reside en una mayor mecanización de las juntas, pudiendo éstas ser manipuladas en cualquier posición antes de ser colocadas en el interior de la cubierta.

Ventajosamente, dicha capa felxible es una capa de polietileno expandido (EPE), de densidad comprendida entre 0,2 y 0,5 y preferentemente entre 0,25 y 0,48.

La capa de soporte maleable tiene un grosor seleccionado en función del grosor y de las características mecánicas de las otras capas, a fin de conferir al conjunto de capas adyacentes un comportamiento mecánico global maleable satisfactorio, que garantiza en particular la ausencia de formación de pliegues durante la introducción de la junta en la cubierta.

Dicha capa de soporte puede ser metálica u orgánica. En efecto, la solicitante ha constatado que era preferible que no comprenda ninguna capa de material celulósico o de papel de tipo "Kraft". En tales casos, la periferia de la junta forma casi sistemáticamente unos pliegues que demuestran ser inaceptables para la obtención de una buena estanqueidad entre la cápsula y la boca de la botella. Si el conjunto de capas adyacentes comprende como capa de soporte una capa metálica, esta capa puede servir también de capa barrera. Si el conjunto de capas adyacentes no comprende ninguna capa metálica, la capa de soporte se selecciona con un grosor sustancialmente superior al de la capa barrera orgánica próxima. Así, dicha capa barrera, en general rígida y frágil, puede ser más fácilmente deformada sin perder sus propiedades.

Dicha capa exterior es una capa orgánica flexible que favorece un contacto íntimo e impermeable con el material del recipiente. Ventajosamente, presenta con el material de la botella, típicamente vidrio, un coeficiente de fricción bajo, típicamente inferior a 0,25, preferentemente inferior a 0,2. Entre los materiales posibles, se seleccionará mejor una poliolefina, por ejemplo un polietileno (PE), eventualmente cargado de agente deslizante, un policloruro de vinilideno (PVDC), un polietilentereftalato (PET) o también, preferentemente, una poliamida (PA). En efecto, la solicitante ha constatado qua una buena estanqueidad a nivel del cuello encapsulado dependía tanto, sino más, de la aptitud de la junta a adaptarse íntimamente a la forma de la boca, como de sus propiedades intrínsecas de permeabilidad de las capas constitutivas de la junta: no sirve de nada que una capa, como una capa metálica, ofrezca una barrera

excelente a la difusión si esta última no es suficientemente maleable para adaptarse tanto como sea posible al relieve impuesto por las microasperezas del material de la boca, a fin de tener un contacto íntimo con esta. En este ámbito, los materiales plásticos, y muy particularmente las poliamidas, parecen presentar un excelente comportamiento.

En algunas modalidades de la invención, dicha capa de material barrera comprende una capa metálica, típicamente de aluminio o de estaño, o sus aleaciones respectivas.

Otras modalidades de la invención presentan juntas más fáciles de reciclar, total o casi totalmente de materiales plásticos. En este caso, dicha capa de barrera puede ser un mineral tal como un óxido de silicio SiOx depositado sobre una de las capas de material plástico constitutivas de la junta. La capa barrera puede también ser de un material barrera orgánico, tal como un copolímero etileno-alcohol vinílico (EVOH), un policloruro de vinilideno (PVDC), en particular un Saran, o también una poliamida (PA).

Las juntas pueden presentar varias estructuras posibles. Las estructuras preferidas comprenden un alma constituida de dicha capa flexible, de grosor típicamente comprendido entre 1 y 3 mm, en general 2 mm y, adyacente a al menos una cara de dicha alma, un conjunto de capas adyacentes que es:

a) bien un conjunto complejo metaloplástico, de tipo P/Adh/M/Adh/P' o también de tipo M/Adh/P/Adh/M'/Adh/P', en el que P' y P simbolizan los materiales plásticos, eventualmente diferentes, M y M' simbolizan unos metales, eventualmente diferentes, y Adh designa una capa adhesiva apropiada para el ensamblaje de capas metálicas y de capas poliméricas, típicamente de poliuretano (PUR) o de EAA (copolímero etileno-ácido acrílico), por ejemplo PE/EAA/Sn/EAA/PVDC o PE/EAA/Al/EAA/PA para el primer caso y Al/EAA/PE/EAA/Al/EAA/PA para el segundo;

b) o bien un conjunto totalmente de plástico, por ejemplo una película multicapa coextruida o pegada de tipo EP/EVOH/PE o, preferentemente, una capa de poliamida (PA) recubierta de una fina capa de óxido de silico SiOx (x próximo a 2, típicamente comprendido entre 1,5 y 1,8), de un grosor típicamente comprendido entre 50 y 80 nm. En este último caso, y en particular si la botella es de vidrio, la capa fina de sílice está colocada ventajosamente hacia la capa flexible, típicamente de EPE, a fin de dejar la capa de poliamida en contacto con la boca del cuello.

En otra modalidad, dicha cápsula comprende una cubierta exterior metálica y un inserto interior de material plástico, siendo dicho inserto solidario de dicha cubierta metálica, siendo su fondo presionado contra la parte superior de la cubierta, de manera de dicha junta moldeada esté solidarizada bajo presión no ya a dicha parte superior, sino a dicho fondo de dicho inserto.

Sean cuales sean las modalidades consideradas, dicha cubierta puede comprender un medio de detección de una primera abertura que comprende típicamente una banda de garantía unida por una pluralidad de puentes a una parte alta de dicha cubierta, permaneciendo dicha banda de garantía solidarizada a dicho cuello durante una primera apertura, conllevando la ruptura de dichos puentes. El faldón de la cubierta puede también comprender al menos un anillo que forma una proyección radial anular, estando dicho anillo colocado por debajo de dicha banda de garantía o de una línea de debilitamiento, a fin de proteger dicha banda de garantía o dicha línea de debilitamiento cuando el faldón está engastado al cuello por deformación de una parte retraída inferior. Dicho faldón puede también comprender externamente una pluralidad de acanaladuras axiales a fin de facilitar el agarre manual de la cápsula de cara, en particular, a una primera abertura.

Otro objeto según la invención es un procedimiento de fabricación de una cápsula de taponado que presenta una dirección axial, que comprende una cubierta, con una parte superior sustancialmente perpendicular a dicha dirección axial y un faldón, y una junta dispuesta en el interior de dicha cubierta, estando dicha cápsula de taponado destinada a obturar de manera hermética un cuello de un recipiente por compresión axial y lateral de dicha cápsula y de dicha junta contra dicho cuello, dicha junta es una junta anexa cuya forma presenta una parte central, típicamente plana y perpendicular a dicha dirección axial, rodeada por un borde periférico axial cuya altura axial h, medida entre el nivel de la superficie interna de dicha parte central y el extremo de dicho borde periférico es al menos igual al 1/4 del grosor de dicha parte central, caracterizado por que:

a) se suministra o se forma una cubierta que comprende una parte superior y un faldón y presenta un diámetro inferior D en lo alto de la cubierta a nivel de dicha parte superior,

b) se suministra o se forma una pastilla de un material multicapa de diámetro D'>D, comprendiendo la multicapa al menos:

b1) una capa flexible de un material apto para sufrir una gran deformación en la compresión y permanecer al mismo tiempo en su margen elástico, este material se selecciona del grupo que consiste en poliestireno expandido (EPS), polipropileno expandido (EPP) y polietileno expandido (EPE), o un material elastomérico;

b2) un conjunto de capas adyacentes, que comprende al menos las capas siguientes, pudiendo una misma capa cumplir más de una de las funciones descritas a continuación:

b2.1) una capa de un material que tiene como función formar una barrera para la difusión de los gases;

b2.2) una capa de soporte maleable que tiene como función conferir a dicho conjunto de capas adyacentes un comportamiento mecánico global maleable que permite, en asociación con dicha capa flexible, a dicha pastilla sufrir la deformación impuesta por su conformado sin que haya creación de pliegues;

b2.3) una capa exterior de material plástico que tiene como función presentar una superficie exterior destinada a ser indentada bajo el efecto de dicha compresión axial de dicha junta contra dicho cuello ejercida durante el encapsulado, de manera que se adapta, a nivel del contacto, a la forma de la superficie de la boca de dicho cuello;

c) estando dicha pastilla formada por recorte, típicamente por troquelado, de una banda multicapa, estando la diferencia entre el diámetro D' de la pastilla y el diámetro interior D de la cubierta típicamente comprendida entre la mitad y el doble del grosor de dicha pastilla;

d) se ensambla dicha pastilla a dicha cubierta introduciendo con fuerza dicha pastilla en dicha cubierta por su abertura, con la ayuda de un dispositivo de ensamblaje que comprende una matriz de tensión colocada sobre dicha abertura de dicha cubierta contra su extremo inferior, y un presionador de conformado de dicha pastilla, que mediante desplazamiento axial relativo del presionador con respecto a la matriz, deforma dicha pastilla por el paso en la matriz para formar dicha junta conformada dotada de dicho borde axial y coloca dicha junta en el fondo de dicha cubierta.

Según la invención, la junta está formada por el paso del borde periférico de la pastilla entre dicho presionador y dicha matriz y después se coloca en el fondo de la cubierta bajo tensión, por desplazamiento axial del presionador en la cubierta y el borde de la junta se mantiene en tensión mediante un contacto deslizante entre la superficie exterior del borde axial y la pared interior de la cubierta. Ventajosamente, la pastilla se transforma en junta, que se coloca bajo tensión en el fondo de la cubierta en un solo movimiento axial del presionador, manteniéndose la matriz y la cubierta fijas.

Para bloquear axialmente la junta en la parte superior de la cubierta, el faldón puede comprender, en su parte más próxima a la parte superior, denominada "alta", una proyección radial interior, típicamente una ranura anular, que forma un tope para el borde axial de dicha junta. Dicha junta está colocada con fuerza más allá de dicha proyección radial interior, entre la parte superior y la proyección radial interior, haciendo tope el extremo del borde axial contra dicha proyección radial interior, siendo la distancia entre la pared interna de la parte superior y dicha proyección radial interior definida preferentemente de tal manera que dicha junta puede ser mantenida bajo tensión.

Si la capsula comprende un inserto, este procedimiento comprende además una etapa en la que se proporciona un inserto que forma una pieza moldeada de material plástico que comprende una parte superior y un faldón, se ensambla dicha pastilla a dicho inserto en lugar de ensamblarla a dicha cubierta, a fin de obtener dicha junta típicamente en tensión ensamblada a dicho inserto. Se puede o bien ensamblar dicho inserto a dicha cubierta, o bien ensamblar primero dicha junta a dicho inserto, estando dicho inserto así dotado de dicha junta típicamente en tensión y después fijado a dicha cubierta.

Ventajosamente, se realiza un procedimiento de encapsulado del cuello de una botella, comprendiendo dicho cuello al menos una boca, lindando una parte axial superior dicha boca del cuello y de diámetro exterior D1 y un contra-anillo de diámetro exterior D3 que forma un desnivel del engaste con una parte inferior de diámetro D3' < D3, procedimiento en el que:

a) se utiliza un dispositivo de encapsulado que comprende en particular un extremo de compresión axial que comprende dos partes coaxiales, una central, denominada "parte superior de compresión axial", la otra periférica, denominada "extremo anular" o "anillo de retracción", pudiendo estas dos partes ser solidarias o móviles la una con respecto a la otra, y un medio de engaste, típicamente un rodillo;

b) se proporciona una cápsula de taponado según la invención,

c) se coloca dicha cápsula sobre dicho cuello, presentando dicha cápsula, típicamente cilíndrica, un diámetro interior adaptado a las dimensiones de dicho cuello, de manera que dicha parte superior de dicha cápsula pueda hacer tope axial contra dicha boca, estando dicha junta conformada interpuesta entre dicha parte superior y dicha boca,

d) se desplaza dicho mandril de compresión axial con su parte central y su parte periférica solidarias en dirección de la cápsula, a fin de comprimir la parte superior de la cubierta y la junta conformada haciendo presión esta última contra dicha boca;

e) se efectúa un desplazamiento axial suplementario de la única parte periférica del extremo de compresión de manera que la parte de dicha cápsula enfrente de dicha parte axial superior del cuello sufre una retracción pasando de un diámetro exterior Do a un diámetro exterior D'o < Do, conllevando dicha retracción la compresión radial de dicho borde axial de la junta contra al menos una fracción de la parte axial superior del cuello;

f) se aplica radialmente contra dicho faldón dicho medio de engaste, a fin de empujar el metal de dicho faldón debajo de dicho desnivel.

Este procedimiento se aplica principalmente a las cápsulas de rosca. En este caso, el cuello del recipiente comprende también, entre la parte axial superior y el contra-anillo, una parte roscada que comprende al menos una garganta de rosca, de diámetro exterior $D_2 > D_1$ y de diámetro $D'_2 < D_2$ en el fondo de la garganta, y el dispositivo de encapsulado comprende también un rodillo de enroscado, de manera que entre la etapa e) y la etapa f), se aplica radialmente contra el faldón de la cápsula dicho rodillo de roscado para empujar el metal de dicho faldón en dicha garganta de la parte roscada del cuello, a fin de formar así un faldón metálico dotado de un enroscado.

Ventajosamente, el porcentaje de retracción D'o/Do está comprendido entre 0,91 y 0,96, preferentemente entre 0,92 y 0,95, y tiene típicamente el valor de 0,94.

Otro objeto de la invención es la utilización de cápsulas de taponado según la invención u obtenidas mediante el procedimiento según la invención, para la obturación de botellas que deben contener un líquido bajo presión.

Todas las figuras son relativas a la invención.

La figura 1 representa una cápsula de taponado (1') con faldón denominado largo, siendo su parte izquierda una vista en sección axial en un plano vertical según su dirección axial (10'), siendo su parte derecha una vista de lado.

La figura 2 representa una cápsula de taponado (1) con faldón denominado corto, siendo su parte izquierda una vista en sección axial en un plano vertical según su dirección axial (10), siendo su parte derecha una vista de lado.

La figura 3 es una representación esquemática, en sección axial, del conjunto de una pastilla de junta (3') en una cubierta (2).

Las figuras 4a, 4b y 4c son unas semi-secciones axiales izquierdas que representan las primeras etapas de la operación de encapsulado por la cual la cápsula (1) es fijada al cuello (40) de una botella (4). La figura 4d representa una semi-sección axial izquierda de la misma parte superior provista de su cápsula después de la formación del roscado y del engaste del extremo inferior (219).

Las figuras 5 a 8 son unas representaciones esquemáticas, en sección axial, de diferentes estructuras de junta multicapa según la invención, estando las diferentes capas eventualmente unidas entre sí por una capa de adhesivo "Adh".

La figura 9 representa, en sección axial, otra modalidad de cápsula (1").

La figura 10 representa esquemáticamente un dispositivo que permite controlar la estanqueidad de los recipientes: los recipientes encapsulados con unas cápsulas según la invención dan unos resultados de estanqueidad claramente superiores a los obtenidos con las cápsulas de la técnica anterior.

Ejemplos de realización

Cápsulas que comprenden una junta adjunta de forma multicapa según la invención (figuras 1, 2 y 9)

La figura 1 representa una cápsula de taponado 1' con faldón largo que presenta una dirección axial 10'. Esta cápsula comprende una cubierta 2', compuesta de una parte superior 20' y de un faldón 21', y una junta 3 dispuesta en el interior de la cubierta. El faldón 21' comprende, externamente, una pluralidad de acanaladuras axiales 29' para facilitar el agarre de la cápsula de cara, en particular, a una primera apertura.

La junta 3 es una junta conformada introducida con fuerza en el interior de la cubierta 2'. Presenta una parte central 30 típicamente plana y perpendicular a la dirección axial 10, y un borde periférico axial 31 unido a dicha parte central 30. Su altura axial h, medida a partir del nivel de la superficie de la parte central de la junta, es sensiblemente igual al grosor de la parte central 30, comprendida entre 0,5 y 2 mm.

Dicha junta 3 es una junta de forma multicapa realizada a partir de una pastilla 3' obtenida por recorte de una banda multicapa de la cual algunas estructuras son dadas como ejemplo a continuación. Esta bloqueada axialmente por una proyección radial interior: la ranura anular 22.

La figura 2 representa una cápsula de taponado 1 con faldón corto, que presenta una dirección axial 10. Esta cápsula comprende una cubierta 2, que comprende una parte superior 20 y un faldón 21, y una junta 3, idéntica a la junta anterior y dispuesta de la misma manera en el interior de la cubierta. Está asimismo bloqueada axialmente por una proyección radial interior o nervadura anular interna 22. La parte baja del faldón está provista de una banda de garantía 23 separada del resto del faldón por una línea de puentes rompibles 230.

La figura 9 representa, en sección axial, otra modalidad de cápsula de taponado (1"). En esta modalidad, un inserto roscado 5 está ensamblado a la cubierta metálica 2", estando la junta conformada 3 ensamblada al inserto roscado 5. La parte baja del faldón está asimismo separada del resto del faldón por una línea de puentes rompibles 230".

Estructuras de juntas multicapas (figuras 5 a 8)

Los ejemplos siguientes describen diferentes estructuras de bandas realizadas para obtener las pastillas que permiten realizar las juntas según la invención.

La figura 5 ilustra una estructura multicapa simétrica 100 en la que el alma 106 de polietileno expandido está rodeada en sus dos caras de una película multicapa PE (101, 111)/Adh (102, 110)/PVDC (103, 109)/Adh (104, 108)/PE (105, 107). El símbolo Adh designa una capa adhesiva, típicamente de poliuretano o de EVA (copolímero etileno - acetato de vinilo). Cada porción de película (101 a 105, 107 a 111) está unida por termosoldado a una cara del alma 106 de EPE. Opcionalmente, la capa externa (101, 111) de PE está cargada con un agente deslizante compatible con el contacto alimenticio, tal como una oleamida o una erucamida.

La figura 6 ilustra también una estructura multicapa simétrica en la que el alma 209 de EPE está rodeada de dos porciones de una misma película dispuestas simétricamente, siendo dicha película un complejo PA (201, 217)/Adh (202, 216)/Al (203, 215)/Adh (204, 214)/PE (205, 213)/Adh (206, 212)/Al (207, 211), en donde Al designa una capa de aleación de aluminio, PE una capa de polietileno, típicamente PE.BD y Adh una capa adhesiva, típicamente de EAA (copolímero etileno - ácido acrílico). Cada porción de película (201 a 207, 211 a 217) está unida por contra-pegado a una cara del alma 209 de EPE interponiendo una capa adhesiva (208, 210), típicamente también de EAA.

La figura 7 ilustra una estructura multicapa asimétrica en la que el alma 301 de EPE está asociada sobre una de sus caras a una película cuya estructura es la siguiente: PE (302)/Adh (303)/Sn (304)/Adh (305)/PVDC (306), donde "Adh" representa una capa adhesiva, típicamente de poliuretano, PVDC designa una capa de policloruro de vinilideno, preferentemente un Saran, Sn designa una capa metálica de una aleación de estaño, y PE designa una capa de polietileno PE. La película está unida al alma por soldadura, presentando la capa de PE del lado del alma 301.

La figura 8 ilustra también una estructura multicapa simétrica, en la que el alma 403 de EPE está rodeada de dos porciones de una banda de poliamida PA (401, 405) revestida en una de sus caras de una fina capa de sílice (402, 404). Estas porciones están dispuestas simétricamente, estando el revestimiento de sílice orientado hacia el alma 403 de EPE. La sílice se ha depositado por asistencia de plasma sobre la banda de poliamida.

Procedimiento de conformado de la junta anexa multicapa (figura 3)

La figura 3 es una representación esquemática, en sección axial, del ensamblaje de una pastilla de junta 3' a una cubierta 2.

Se han representado cuatro etapas a), b), c) y d) de la evolución de la pastilla 3' de la junta en el dispositivo de ensamblaje 6 que coopera con una cubierta (2):

- en la etapa a), la pastilla de la junta 3' está representada aisladamente;

- en la etapa b), la pastilla de la junta 3' está representada en la matriz 60, en su parte superior vacía 600, estando el presionador 61 (en el estado 61b) colocado por encima de la pastilla de la junta 3', mientras que la parte inferior vacía 602 de la matriz 60 coopera con el extremo inferior 219 del faldón 21 de la cubierta 2;

- en la etapa c), el presionador 61 (en el estado 61c) se baja a media altura en el faldón 21 de la cubierta 2 y empuja hacia el fondo la junta conformada 3 moldeada bajo tensión sufriendo un pliegue a lo largo de una línea circular por su paso en la matriz 60;

- en la etapa d), el presionador 61 (en el estado 61d) se baja hasta el fondo del faldón 21 de la cubierta 2 y la junta conformada 3 se empuja al fondo de la cubierta por debajo de la proyección radial 22.

Procedimiento de encapsulado con una cápsula según la invención (figuras 4a, 4b, 4c, 4d)

La cápsula seleccionada para ilustrar las diferentes etapas del encapsulado, en las figuras 4a a 4d es una cápsula de rosca con faldón corto, idéntica a la ilustrada en la figura 2, no estando representada, sin embargo, la proyección radial interior 22, destinada a recoger axialmente la junta, para no sobrecargar los dibujos. La rosca de enroscado de esta cápsula se forma sólo durante el encapsulado. Las diferentes piezas (70 = 71 + 72, 73, 74) del dispositivo de encapsulado (7) se han representado solamente de manera parcial.

En la figura 4a, se ha representado la cápsula 1 colocada sobre el cuello 40 enfrente del dispositivo de encapsulado 7, teniendo la cápsula 1 un diámetro interior sustancialmente igual, ligeramente superior al mayor diámetro exterior de dicho cuello 40. El cuello 40 es roscado. En la figura 4d) se puede observar que está compuesto de una parte axial superior 42 coronado de una parte superior denominada "boca" 41, de una parte roscada 43, que presenta una garganta 430, de un contra-anillo 44 que sobresale con respecto a la parte inferior retraída 45, sirviendo el desnivel 46 entre el contra-anillo 44 y la parte inferior retraída 45 de soporte de fijación de la cápsula 1 durante el engaste. El dispositivo de encapsulado 7 comprende en particular un rodillo 73 y un extremo de compresión axial 70 compuesto al menos de dos partes coaxiales: el cabezal de compresión axial 71 y el extremo anular 72, denominado también "anillo de retracción". El cabezal de compresión axial 71 y el extremo anular 72 pueden ser solidarios o móviles el uno con respecto al otro.

En la figura 4b, se ha representado la primera fase de la compresión axial de la cápsula 1 sobre el cuello 40 gracias a la presión axial ejercida por el extremo de compresión 70 del dispositivo de encapsulado 7, manteniéndose solidarios durante esta fase el cabezal de compresión axial 71 y el extremo anular 72. Típicamente, durante esta fase, la fuerza axial ejercida por el extremo 70 es, para una cápsula de 30 mm de diámetro, cercana a 50 daN. La junta 3 está aplanada e indentada a nivel de la boca 41, su borde axial 31 es presionado contra la superficie interna de la parte superior 20 de la cubierta 2.

En la figura 4c, se ha representado la segunda fase de la compresión axial de la cápsula 1 sobre el cuello 40 gracias a la presión axial ejercida por el único extremo anular 72, traduciéndose por la retracción de la parte superior del faldón 21 y del borde de la parte superior 20 contra la parte axial superior 42 del cuello 40. Esto tiene por efecto en particular alargar sustancialmente el faldón 2, cuyo extremo inferior 219 alcanza entonces la parte inferior retraída 45 del cuello para el engastado de la cápsula. Típicamente, durante esta fase, la fuerza axial ejercida por el extremo anular 72 es, para una cápsula de 30 mm de diámetro, cercana a 160 daN.

En la figura 4d, se ha representado la cápsula 1 engastada sobre el cuello 40. El rodillo de enroscado 73 se ha utilizado para empujar el faldón, típicamente metálico, a las roscas 430 de la parte roscada 43 del cuello 40, y por otra parte, la acción subsiguiente del rodillo de engastado 74 que ha rebajado el extremo inferior 219 del faldón 21 debajo del contra-anillo 44, a fin de engastar la cápsula al cuello. La cápsula comprende un anillo 27 que forma una proyección radial anular, colocada por debajo de una línea de debilitamiento 24, de manera que dicha línea de debilitamiento esté protegida cuando el faldón 21 se engaste al cuello 40 por formación de la parte retraída inferior 28.

Medición de la estanqueidad del recipiente (figura 10)

La estanqueidad de una cápsula no se estima sólo en función de las propiedades de barreras intrínsecas de las juntas utilizadas: el contacto de la junta sobre la boca del cuello desempeña un papel primordial y es imperativo definido un ensayo representativo de las condiciones de estanqueidad reales de los cuellos encapsulados. Por esta razón, la solicitante ha desarrollado el ensayo de estanqueidad siguiente:

Se proporciona una botella encapsulada y se corta el cuerpo de la botella a fin de quitar su parte inferior. El corte debe ser limpio y tan plano como sea posible, a fin de poder depositar la parte alta de la botella 8 provista de su cápsula 1 sobre una placa plana 500, típicamente de acero inoxidable, en una zona en la que está perforada para dejar pasar dos conductos 501 y 502. La unión entre el extremo base de la botella y la placa 8 de acero inoxidable se hace perfectamente hermética por el depósito de un cordón 503 grueso (típicamente 20 mm) de resina epoxi. Mediante el conducto 501, se introduce en el interior de la botella un gas de pureza controlada, típicamente argón puro o nitrógeno puro. Este gas se evacua por el conducto 502 que está unido a un medio 504 que permite medir la cantidad de átomos extraños (típicamente unos átomos de oxígeno) que se han introducido en el interior de la botella (máquinas de tipo Oxtran). Se coloca el conjunto en un recinto 510, y se rellena éste de oxígeno. Para evaluar bien la estanqueidad del encapsulado, es necesario esperar varias decenas de días, antes de empezar a medir la cantidad de oxígeno que se ha filtrado en el interior de la botella.

Se han efectuado unos ensayos sobre diferentes capsulas STELVIN (marca depositada de la solicitante) 30H60 equipadas de juntas de 28,5 mm de diámetro y 2 mm de grosor.

En particular:

- una junta A que presenta una estructura idéntica a la de la figura 6:

- capa flexible de EPE400 (85 shores)

- conjunto de capas adyacentes PE/Al (12 μm)/PE/Al (12 μm)/PA (40 μm), estando las capas unidas entre sí por una capa de material adhesivo, de tipo EAA.

- una junta B que presenta la estructura siguiente:

- una capa flexible de EPE400 (85 shores)

- conjunto de capas adyacentes: PE/PA SiOx (15 μm)/PA (40 μm), estando las capas unidas entre sí por una capa de material adhesivo, de tipo EAA.

Las cápsulas se engastaron sobre unos cuellos de botellas bordelesas. Se han colocado durante 40 días en un recinto que contiene oxígeno.

Los análisis se realizaron con un gas seco (argón) y a la temperatura ambiente.

Resultados: permeabilidad al oxígeno.

Junta	Ensayo	Flujo medido (cc O2/día) por cápsula
A	A.1	0,00024
	A.2	0,00003
	A.3	0,00002
B	B.1	0,00017
	B.2	0,00012
	B.3	0,00010
	B.4	0,00011

La junta A presenta unos resultados, de los cuales algunos son muy buenos pero que están en conjunto bastante dispersos. Se puede definir con este tipo de juntas un valor de permeabilidad de la cápsula del orden de 10^{-4} cc O_2/día.

La junta B presenta unos resultados más homogéneos. Se obtiene un valor medio de permeabilidad de la cápsula del orden de 1,3 10^{-4} ccO_2/día.

Estos valores, referidos a la superficie de la junta, corresponden a una permeabilidad del orden de 1,5 cc O_2/m^2/d/atmósfera. Son próximos, pero más elevados, de los valores intrínsecos de permeabilidad al oxígeno de las películas plásticas "barreras" que contienen por ejemplo EVOH o PVDC. Esto muestra claramente que la estanqueidad a nivel de una cápsula depende esencialmente de la naturaleza del contacto de la junta sobre la boca del cuello de la botella: no sirve de nada utilizar una junta orgánica con una propiedad de barrera muy buena, si el comportamiento mecánico de esta última no permite tener un contacto íntimo con el vidrio del recipiente.

REIVINDICACIONES

1. Cápsula de taponado (1, 1'), que presenta una dirección axial (10, 10'), que comprende una cubierta (2, 2') con una parte superior (20, 20') sustancialmente perpendicular a dicha dirección axial, y un faldón (21, 21'), y una junta (3) dispuesta en el interior de dicha cubierta, estando dicha cápsula de taponado destinada a obturar de manera hermética el cuello (40) de un recipiente, por compresión axial y lateral de dicha cápsula y de dicha junta contra dicho cuello, en la que:

a) dicha junta es una junta anexa, cuya forma presenta una parte central (30), típicamente plana y perpendicular a dicha dirección axial, rodeada por un borde periférico axial (31) cuya altura axial h, medida entre el nivel de la superficie interna de dicha parte central y el extremo de dicho borde periférico es al menos igual a 1/4 del grosor de dicha parte central;

b) dicha junta se obtiene a partir de un disco o de una pastilla recortada en una banda multicapa con un diámetro superior al diámetro interno de la cubierta a nivel de la parte superior y después introducida con fuerza en la cápsula, y en la que, antes del encapsulado, el radio de curvatura R de la junta de empalme que une la parte central (30) de la junta (3) y el borde periférico axial (31), está comprendido entre 0,5 mm y 2 mm y es superior al radio de curvatura R' de dicha cubierta en la zona de unión de dicha parte superior (20) y de dicho faldón (21);

c) dicha junta conformada es una junta multicapa constituida de:

c1) una capa flexible (106, 209, 301, 403) de un material apto para sufrir una gran deformación en la compresión, permaneciendo al mismo tiempo en su margen elástico, este material se selecciona del grupo que consiste en poliestireno expandido (EPS), polipropileno expandido (EPP) y polietileno expandido (EPE);

c2) un conjunto de capas adyacentes, que comprenden al menos las capas siguientes, pudiendo una misma capa cumplir más de una de las funciones descritas a continuación:

c2.1) una capa (103, 109, 203, 207, 211, 215, 304, 306, 402, 404) de un material que tiene como función formar una barrera para la difusión de los gases, que es un metal o una aleación metálica tal como el aluminio o una aleación de aluminio, el acero, el estaño, o una aleación de estaño, un material orgánico tal como el policloruro de vinilideno (PVDC), un copolímero etileno-alcohol vinílico (EVOH) o también un material mineral tal como un óxido de silicio (SiOx);

c2.2) una capa de soporte maleable (101, 105, 107, 111, 203, 207, 211, 215, 304, 401, 405) que tiene como función conferir a dicho conjunto de capas adyacentes un comportamiento mecánico global maleable que permite, en asociación con dicha capa flexible, a dicha junta conformada sufrir la deformación impuesta por su moldeo sin que haya formación de pliegues, dicha capa de soporte maleable es de un material tal como un metal o una aleación metálica, típicamente aluminio o una aleación de aluminio, acero, estaño o una aleación de estaño, o un material termoplástico tal como una poliolefina (PE o PP), un polietilentereftalato (PET), o una poliamida (PA);

c2.3) una capa exterior (101 o 111, 201 o 217, 306, 401 o 405) de material plástico que tiene como función presentar una superficie exterior destinada a ser indentada bajo el efecto de dicha compresión axial de dicha cápsula y dicha junta contra dicho cuello, de manera que se adapta, a nivel del contacto, a la forma de la superficie de la boca de dicho cuello, dicha capa exterior es de poliolefina, preferentemente un polietileno (PE), eventualmente cargado en agente deslizante, un policloruro de vinilideno (PVDC), un polietilentereftalato (PET) o preferentemente una poliamida (PA).

2. Cápsula de taponado según la reivindicación 1, en la que el material de dicha capa exterior forma, con el material del recipiente, un contacto con un coeficiente de fricción bajo, típicamente un coeficiente de Coulomb inferior a 0,25, preferentemente inferior a 0,2.

3. Cápsula de taponado según la reivindicación 1 o 2, en la que dicha altura h está comprendida entre el 25% y el 100% del grosor de dicha parte central.

4. Cápsula de taponado según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizada por que dicho faldón comprende también, en su parte más próxima a dicha parte superior, una proyección radial interior (22, 22') que forma un tope para dicho borde axial de dicha junta.

5. Cápsula de taponado según la reivindicación 4, en la que dicha proyección radial interior está dispuesta a una distancia axial de dicha parte superior que se ha seleccionado en función, en particular, de dicha altura axial h, de manera que dicha junta permanece bajo tensión después de la colocación en el interior de dicha cubierta.

6. Cápsula de taponado según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en la que dicha junta conformada presenta un grosor que va de 1 mm a 3 mm, y preferentemente de 1,2 mm a 2,5 mm.

7. Cápsula de taponado según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en la que dicha capa flexible es de un material polimérico expandido, un poliestireno expandido (EPS), un polipropileno expandido (EPP) o un polietileno

expandido (EPE) o también un material elastomérico, típicamente un polímero que comprende unos grupos butilo o nitrilo, o un elastómero termoplástico tal como SIS (estireno isopreno estireno), SBS (estireno butadieno estireno) o SEBS (estireno etileno butileno estireno).

8. Cápsula de taponado según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en la que dicho conjunto de capas adyacentes está constituido por una capa (o un conjunto de capas) revestida en una de sus caras por un revestimiento de bajo grosor, tal como un revestimiento depositado por PVD, CVD o asistencia de plasma.

9. Cápsula de taponado según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en la que dicha junta conformada presenta una estructura simétrica, es decir donde dos conjuntos de capas adyacentes idénticos están dispuestos de manera simétrica a ambos lados de dicha capa flexible.

10. Cápsula de taponado según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en la que dicha junta conformada está libre de capa de material celulósico o de papel de tipo "papel Kraft".

11. Cápsula de taponado según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en la que dicha junta comprende un alma constituida de dicha capa flexible, de grosor típicamente comprendido entre 1 y 3 mm, y adyacente a al menos una cara de dicho alma, un conjunto de capas adyacentes que es un conjunto complejo metaloplástico de tipo P/Adh/M/Adh/P', o también de tipo M/Adh/P/Adh/M'/Adh/P', donde P y P' simbolizan unos materiales plásticos, eventualmente diferentes, M y M' simbolizan unos metales, eventualmente diferentes, y Adh designa una capa adhesiva apropiada para el ensamblaje de capas metálicas y de capas poliméricas.

12. Cápsula de taponado según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en la que dicha junta comprende un alma constituida de dicha capa flexible, de grosor típicamente comprendido entre 1 y 3 mm, y adyacente a al menos una cara de dicho alma, un conjunto de capas adyacentes totalmente de materiales plásticos, tal como una película de polietileno (PE)/copolímero (etileno - alcohol vinílico)(EVOH)/polietileno (PE), estando la capa de polietileno orientada al lado opuesto del alma preferentemente cargada con un agente deslizante.

13. Cápsula de taponado según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, modificada por que dicha cápsula comprende una cubierta exterior metálica (2") y un inserto (5) interior de material plástico, siendo dicho inserto solidario de dicha cubierta metálica, siendo su fondo presionado contra la parte superior de la cubierta, de manera que dicha junta conformada está solidarizada bajo tensión no ya a dicha parte superior, sino a dicho fondo de dicho inserto.

14. Procedimiento de fabricación de una cápsula de taponado (1, 1'), que presenta una dirección axial (10, 10'), que comprende una cubierta (2, 2') con una parte superior (20, 20') sustancialmente perpendicular a dicha dirección axial y un faldón (21, 21'), y una junta (3) dispuesta en el interior de dicha cubierta, estando dicha cápsula de taponado destinada a obturar de manera hermética el cuello (40) de un recipiente, por compresión axial y lateral de dicha cápsula y de dicha junta (3) contra dicho cuello (40), dicha junta es una junta anexa cuya forma presenta una parte central (30), típicamente plana y perpendicular a dicha dirección axial, rodeada por un borde periférico axial (31) cuya altura axial h, medida entre el nivel de la superficie interna de dicha parte centra y el extremo de dicho borde periférico es al menos igual a 1/4 del grosor de dicha parte central, en el que:

a) se proporciona o se forma una cubierta (2) que comprende una parte superior (20) y un faldón (21) y que presenta un diámetro inferior D de la altura de la cubierta a nivel de dicha parte superior,

b) se proporciona o se forma una pastilla (3') de un material multicapa de diámetro D'>D, comprendiendo la multicapa al menos:

b1) una capa flexible (106, 209, 301, 403) de un material apto para sufrir una gran deformación en la compresión permaneciendo al mismo tiempo en su margen elástico, este material se selecciona del grupo que consiste en poliestireno expandido (EPS), polipropileno expandido (EPP) y polietileno expandido (EPE), o un material elastomérico;

b2) un conjunto de capas adyacentes, que comprende al menos las capas siguientes, pudiendo una misma capa cumplir más de una de las funciones descritas a continuación:

b2.1) una capa (103, 109, 203, 207, 211, 215, 304, 306, 402, 404) de un material que tiene como función formar una barrera para la difusión de los gases;

b2.2) una capa de soporte maleable (101, 105, 107, 111, 203, 207, 211, 215, 304, 401, 405) que tiene como función conferir a dicho conjunto de capas adyacentes un comportamiento mecánico global maleable que permite a dicha pastilla, en asociación con dicha capa flexible, sufrir la deformación impuesta por su moldeado sin que haya creación de pliegues;

b2.3) una capa exterior (101 o 111, 201 o 217, 306, 401 o 405) de material plástico que tiene como función presentar una superficie exterior destinada a ser indentada bajo el efecto de dicha compresión axial de dicha junta contra dicho cuello ejercida durante el encapsulado, de manera que se adapte, a nivel

del contacto, a la forma de la superficie de la boca de dicho cuello;

c) estando dicha pastilla formada por recorte, típicamente por troquelado, de una banda multicapa, estando típicamente comprendida la diferencia entre el diámetro D' de la pastilla y el diámetro interior D de la cubierta entre la mitad y el doble del grosor de dicha pastilla;

d) se ensambla dicha pastilla a dicha cubierta introduciendo con fuerza dicha pastilla en dicha cubierta por su abertura, con la ayuda de un dispositivo de ensamblaje (60, 61) que comprende una matriz de tensión (60) colocada sobre dicha apertura de dicha cubierta contra su extremo inferior (219), y un presionador (61) de moldeado de dicha pastilla, que mediante desplazamiento axial relativo del presionador con respecto a la matriz, deforma dicha pastilla por el paso en la matriz para formar dicha junta conformada dotada de dicho borde axial y coloca dicha junta en el fondo de dicha cubierta.

15. Procedimiento según la reivindicación 14, en el que dicha pastilla (3') se transforma en junta conformada (3) y después se coloca bajo tensión en el fondo de dicha cubierta con un solo movimiento axial del presionador, manteniéndose la matriz y la cubierta fijas.

16. Procedimiento según la reivindicación 14, en el que dicho faldón comprende, en su parte más próxima a dicha parte superior, una proyección radial interior (22), que forma un tope para el borde axial (31) de dicha junta y en el que dicha junta es colocada a la fuerza más allá de dicha proyección radial interior, entre dicha parte superior y dicha proyección radial interior, haciendo tope el extremo del borde axial contra dicha proyección radial interior, siendo la distancia entre la pared interna de dicha parte superior y dicha proyección radial interior definida de tal manera que dicha junta puede ser mantenida bajo tensión.

17. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 14 a 16, modificado por que se proporciona también un inserto que forma una pieza moldeada de material plástico que comprende una parte superior y un faldón, se ensambla dicha pastilla a dicho inserto en lugar de ensamblarla a dicha cubierta, a fin de obtener dicha junta típicamente bajo tensión ensamblada a dicho inserto.

18. Utilización de cápsulas de taponado según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, u obtenidas mediante el procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 14 a 17, para la obturación de botellas que deben contener un líquido bajo presión.

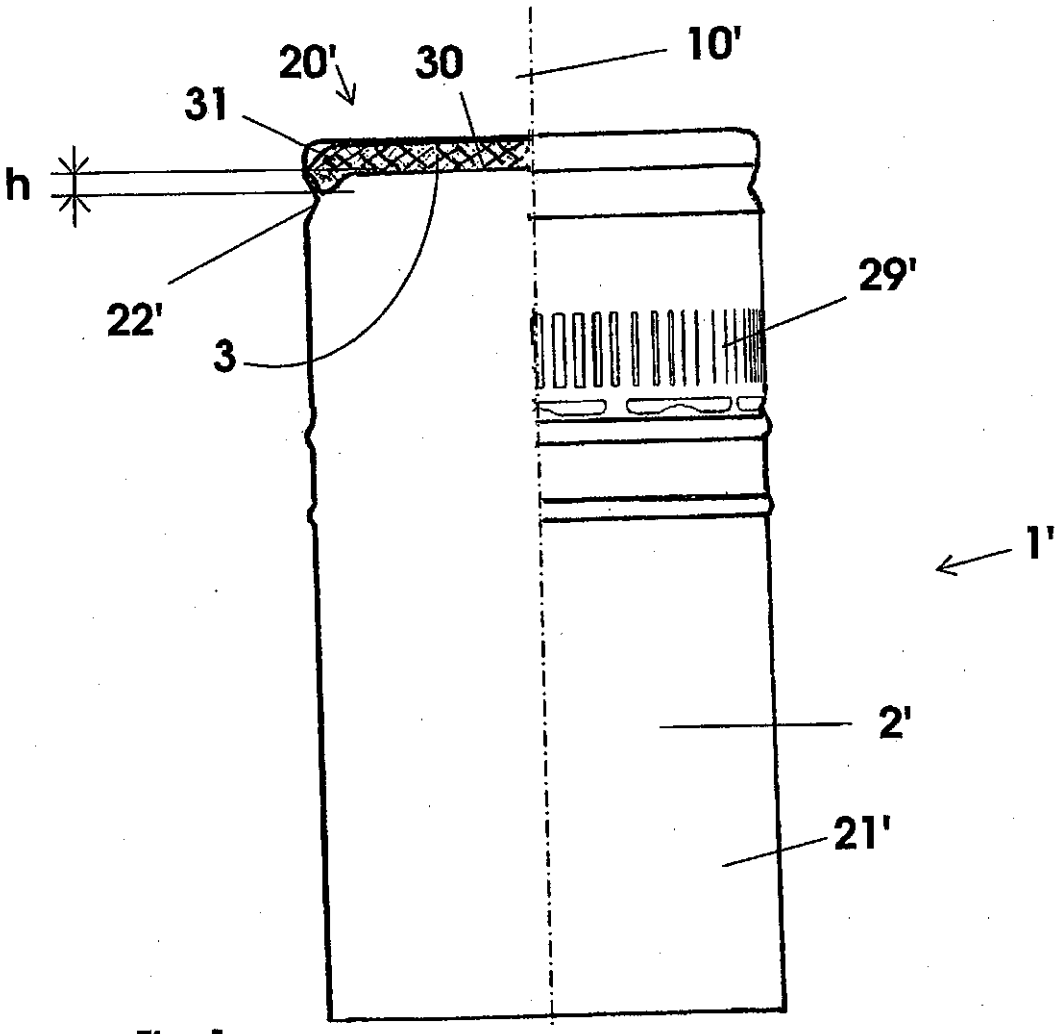

Fig. 1

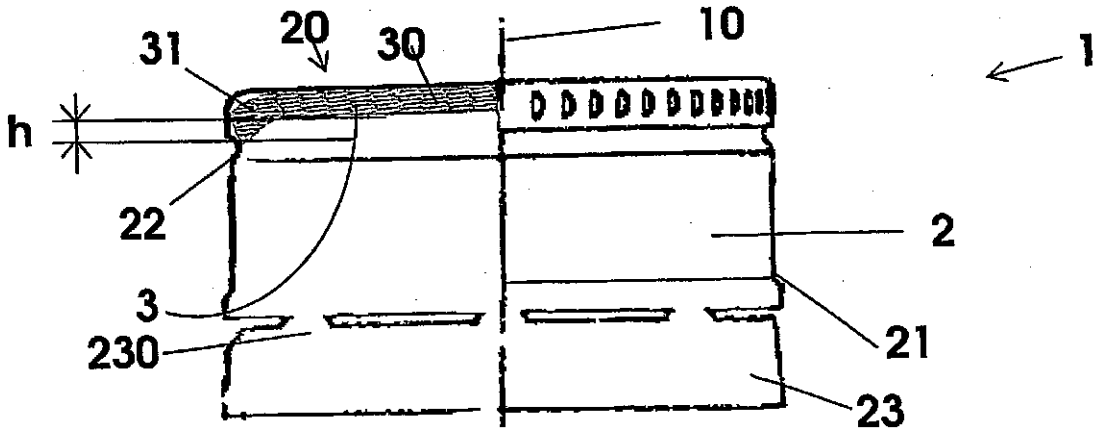

Fig. 2

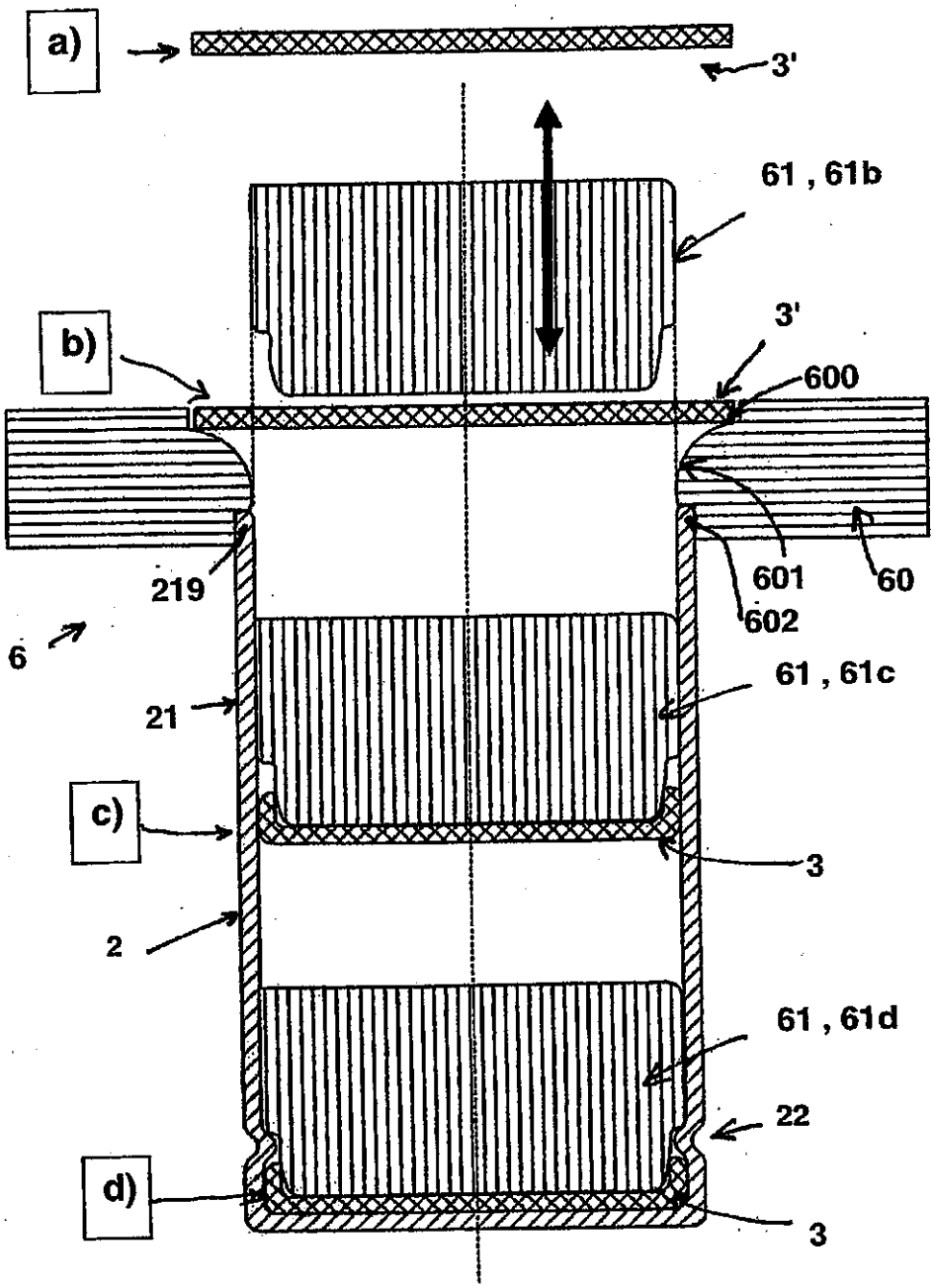

Fig. 3

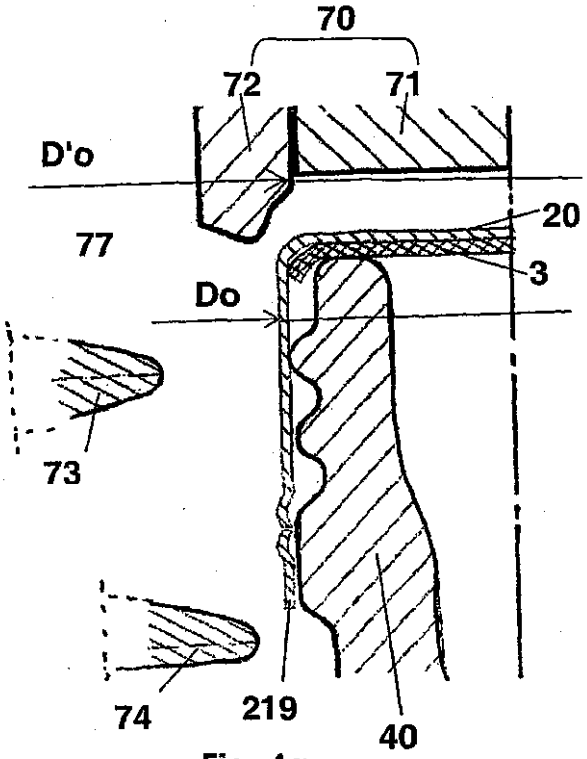

Fig. 4a

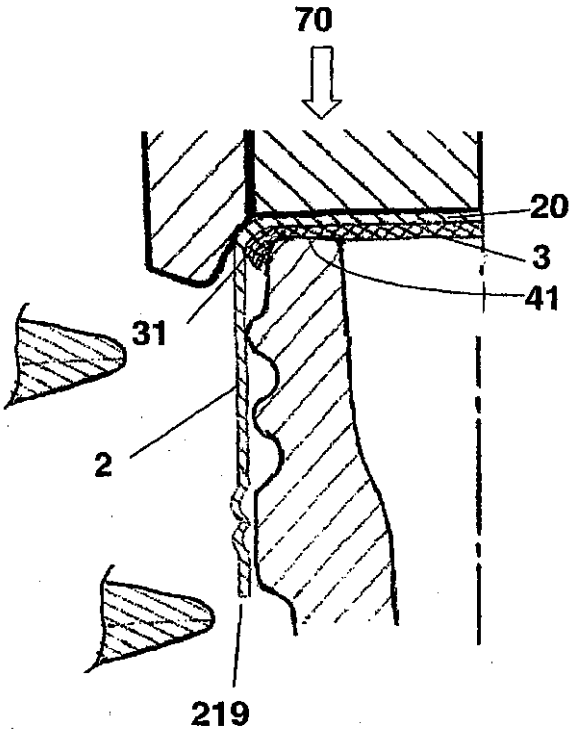

Fig. 4b

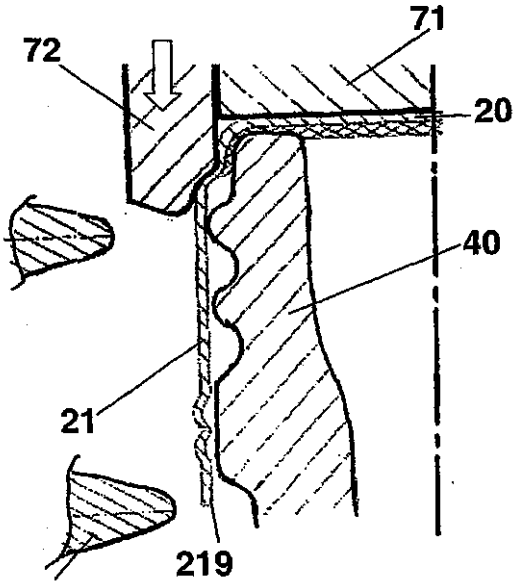

Fig. 4c

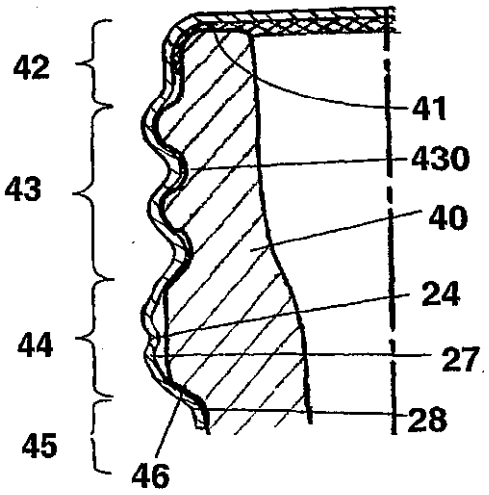

Fig. 4d

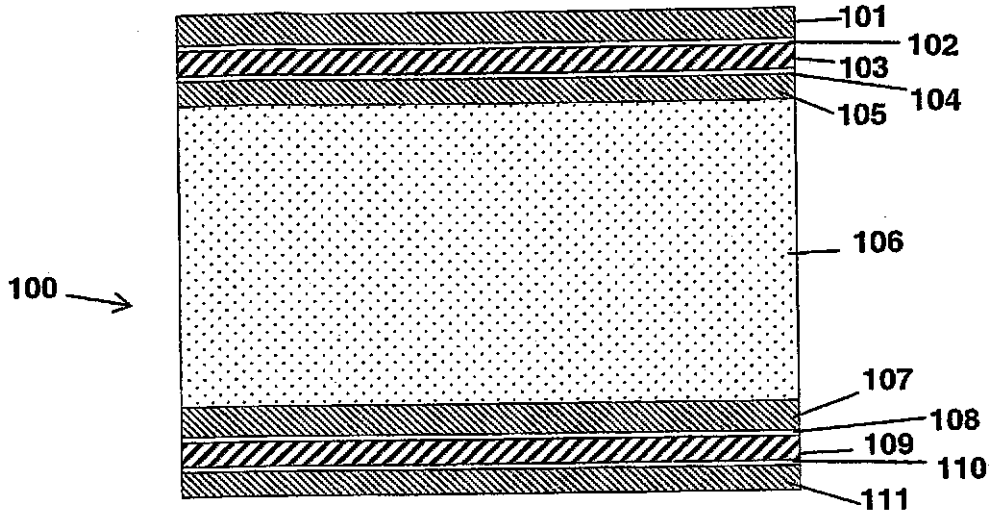
101
102
103
104
105
106
100
107
108
109
110
111

Fig. 5

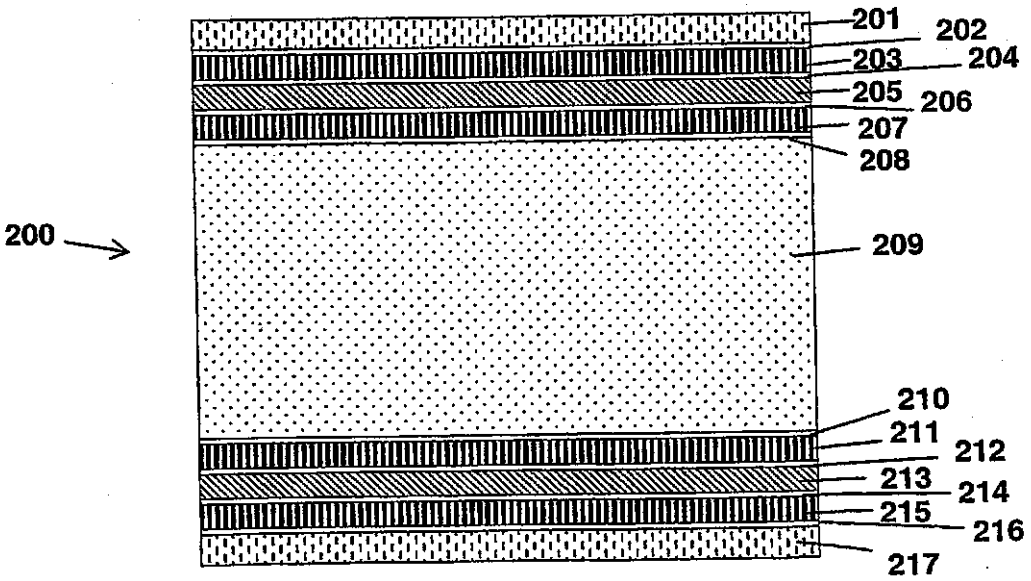
201
202
203
204
205
206
207
208
200
209
210
211
212
213
214
215
216
217

Fig. 6

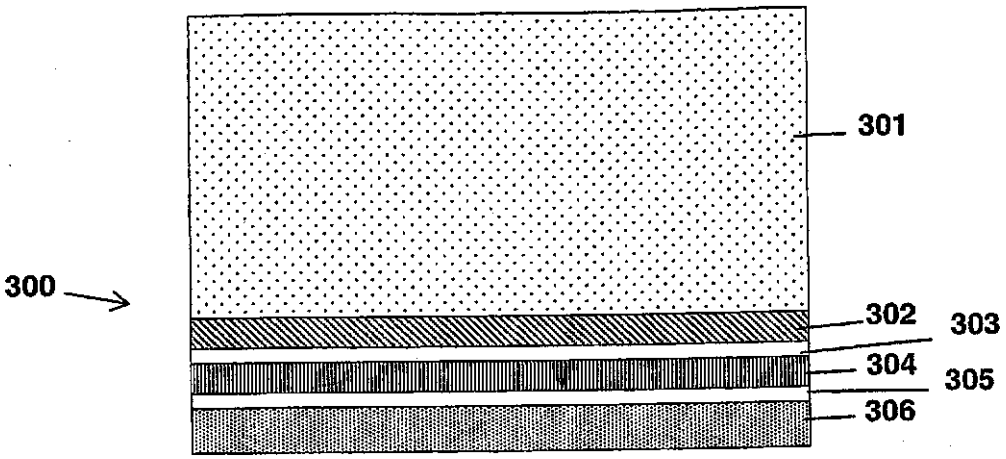

Fig. 7

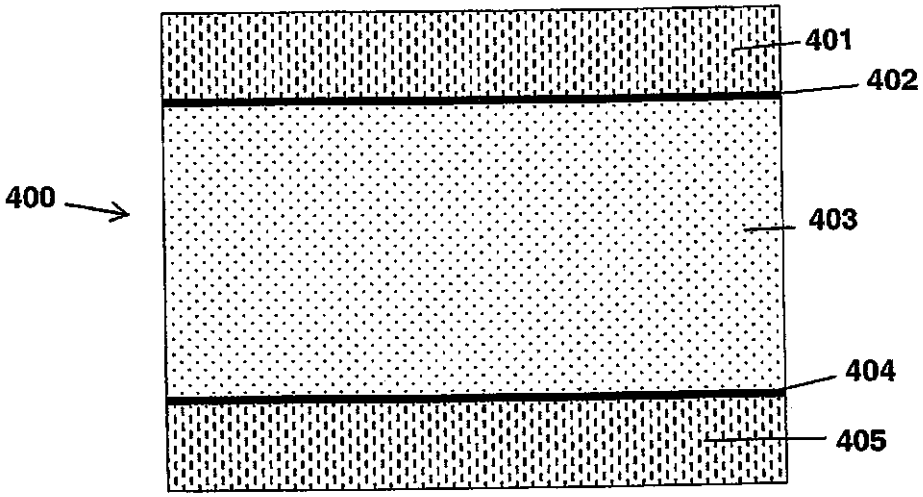

Fig. 8

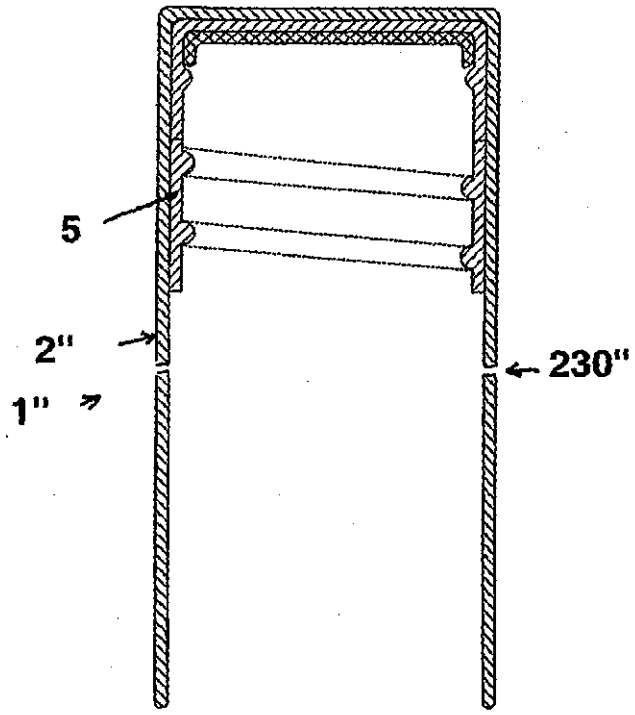

Fig. 9

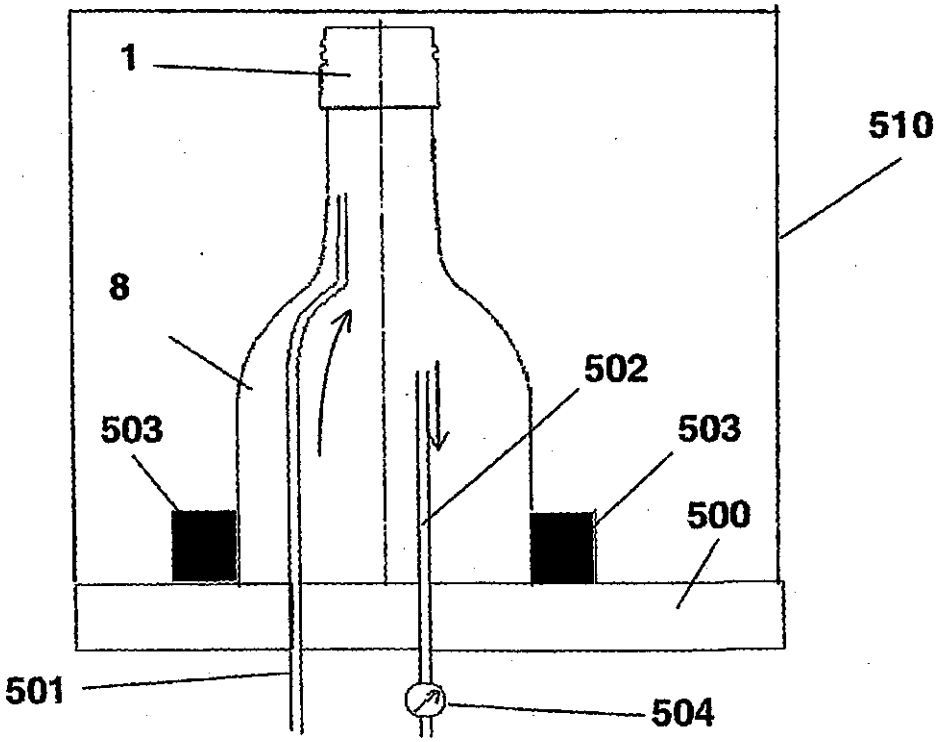

Fig. 10