



(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 309 852**

(51) Int. Cl.:
A47J 31/40 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(96) Número de solicitud europea: **06006922 .6**

(96) Fecha de presentación : **31.03.2006**

(97) Número de publicación de la solicitud: **1839543**

(97) Fecha de publicación de la solicitud: **03.10.2007**

(54) Título: **Cápsula con un material de junta exterior presurizada mediante un fluido.**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.12.2008

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.12.2008

(73) Titular/es: **Nestec S.A.**
avenue Nestlé 55
1800 Vevey, CH

(72) Inventor/es: **Yoakim, Alfred;**
Gavillet, Gilles;
Denisart, Jean-Paul y
Kollep, Alexandre

(74) Agente: **Isern Jara, Jorge**

ES 2 309 852 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).

ES 2 309 852 T3

DESCRIPCIÓN

Cápsula con un material de junta exterior presurizada mediante un fluido.

5 La presente invención globalmente se refiere a cápsulas para contener ingredientes para bebidas, a un sistema para producir bebidas que comprende cápsulas de este tipo así como a procedimientos para producir bebidas sobre la base de los ingredientes contenidos en las cápsulas de este tipo.

10 Obsérvese que el término “bebida” significa que también comprende líquidos comestibles en el marco de la presente memoria y de las reivindicaciones adjuntas.

15 Los antecedentes de la presente invención es el ámbito de las cápsulas que contienen ingredientes para bebidas o bien otros ingredientes comestibles (por ejemplo, sopa). Por medio de una interacción de estos ingredientes con un líquido, se puede producir una bebida o bien otros comestibles, tales como por ejemplo sopas. La interacción puede ser por ejemplo un proceso de una extracción, elaboración, disolución, mezclado, etcétera. Una cápsula de este tipo está por ejemplo adaptada para contener café molido a fin de producir una bebida de café disponiendo de agua caliente bajo presión que entra en la cápsula y que drena una bebida de café de la cápsula.

20 Los sistemas y los procedimientos para obtener comestibles líquidos a partir de cápsulas son conocidos por ejemplo a partir del documento EP-A- 512470 (equivalente al documento US 5,402,707), las enseñanzas de la cual se explicarán en lo que sigue a continuación.

25 La cápsula 101 como se representa en la figura 1 tiene una taza en forma de tronco de cono 102 la cual puede estar rellena por ejemplo de café tostado y molido 103 y la cual está cerrada mediante una cubierta de la cara que se puede rasgar en forma de lámina 104 soldada o doblada hacia dentro sobre un reborde en forma de resalte el cual se extiende lateralmente desde la pared lateral de la taza 102. Un soporte de la cápsula 111 comprende una rejilla de flujo 112 con elementos de la superficie en relieve 113.

30 De soporte de la cápsula 111 está acomodado en su soporte 115 el cual tiene una pared lateral 124 y un taladro 127 para el paso de la bebida de café extraída.

35 Como se puede ver a partir de la figura 1 el sistema de extracción adicionalmente comprende un inyector de agua 107 provisto de un canal de admisión de agua 120 y un elemento anular 108 con una ranura interna la forma de la cual corresponde sustancialmente a la forma exterior de la cápsula. En su pieza exterior, el elemento anular 108 comprende un resorte 122 que sostiene un anillo 123 para liberar la cápsula al completar la extracción.

40 En funcionamiento, una cápsula 101 se coloca en el soporte de la cápsula 111. El inyector de agua 107 perfora la cara superior de la taza 102. La cara de rasgadura inferior 104 de la cápsula permanece en los elementos radialmente dispuestos 113 del soporte de la cápsula 111.

45 El agua es inyectada a través del canal 120 del inyector de agua 107 y choca sobre el lecho 103 de café. La presión en la cápsula 101 aumenta y la cara de rasgadura 104 sigue de manera creciente la forma de los elementos en relieve de abertura radial 113. Tales elementos en relieve de abertura radial pueden ser reemplazados por relieves en forma de pirámides o bien otras formas en relieve. Cuando el material constituyente de la cara de rasgadura alcanza su tensión de rotura, la cara de rasgadura se rasga a lo largo de los elementos en relieve. El café extraído fluye a través de los orificios de la rejilla de flujo 112 y es recuperado en un recipiente (no representado) por debajo del taladro 127.

50 Los principios de este proceso de extracción en tanto en cuanto se pueden mantener en relación con la presente invención se pueden resumir como sigue a continuación:

- una cápsula inicialmente cerrada herméticamente es insertada en el interior del espacio para encerrar la cápsula de la máquina.

55 - El espacio para encerrar la cápsula se cierra mediante la transferencia de elementos de cierre desde un estado abierto a un estado que encierra la cápsula.

- En una primera pared de la cápsula se genera por lo menos un orificio y un líquido bajo presión es inyectado en el interior de la cápsula.

60 - La presión en el interior de la cápsula ayuda en la abertura de una cara de salida de la cápsula.

- El agua que entra en la cápsula a través del orificio en la primera pared interactúa con los ingredientes contenidos en la cápsula mientras atraviesa el interior de la cápsula y se hace entonces que deje la cápsula a través de la cara de salida abierta.

65 Los ingredientes en la cápsula preferiblemente constituyen el “cuello de botella” de la trayectoria del flujo de agua y por lo tanto causarán una caída de presión entre el lado aguas arriba y aguas abajo del flujo del líquido a través de la cápsula, caída de presión la cual incluso puede incrementar durante la interacción entre el líquido y los ingredientes

ES 2 309 852 T3

por ejemplo debido a una hinchazón de los ingredientes. De forma correspondiente, se tiene que asegurar que el único flujo de agua tiene lugar realmente a través del interior de la cápsula (flecha A1) y que no puede fluir agua desde el inyector de agua en el interior del intersticio entre el elemento de cierre anular 108 y el exterior de la cápsula 101 y entonces al taladro del drenaje 127 del dispositivo. La fecha A2 ilustra esta trayectoria indeseada del flujo de agua.

5

En otras palabras, cualquier flujo de agua exterior a la cápsula 101 tiene que encontrar un obstáculo sustancial al flujo producido por un acoplamiento de cierre hermético que esté colocado en el intersticio entre el elemento anular 108 y la cápsula 101 y en la trayectoria del flujo entre el inyector de agua y la salida de la bebida.

10

En el caso en el que el acoplamiento de cierre hermético no funcione en absoluto y el agua fluya fuera de la cápsula sin encontrar una resistencia suficiente al flujo, la presión necesaria para causar el rasgado de la cara de salida no se creará en el interior de la cápsula o, alternativamente, la baja presión resultará en un rasgado incompleto de la cara de salida y por lo tanto una pobre extracción de la sustancia. En un escenario de este tipo el agua será drenada del dispositivo de producción de la bebida sin haber interactuado o sin haber interactuado completamente con los

15

ingredientes contenidos en la cápsula bajo unas condiciones de presión suficientes.

Se puede pensar una mejora de acuerdo con la cual el acoplamiento de cierre hermético es ayudado mediante el recubrimiento de la pared interior del elemento anular con un material de caucho elástico. De acuerdo con dicho enfoque el acoplamiento de cierre hermético se asegura mediante estructuras fijadas o unidas con el dispositivo para producir la bebida. Esto tiene desventajas porque después de la utilización de un número sustancial de cápsulas puede tener lugar un desgaste de los medios de cierre en herméticos fijos de tal forma que la calidad de la bebida producida se deteriore de forma incremental por el agua que pasa por el acoplamiento de cierre hermético que deja de ser adecuadamente eficaz.

20

25

La presente invención de forma correspondiente pretende la mejora del acoplamiento de cierre hermético colocado entre la admisión del líquido y el lado de drenaje de la bebida de un sistema de producción de bebidas de este tipo.

30

La presente invención, en un aspecto, propone añadir material de junta a la superficie exterior de la cápsula. La ventaja es que cualquier material de junta se utiliza por lo tanto únicamente una vez (esto es, sólo con la cápsula asociada) de tal forma que se puede asegurar un funcionamiento adecuado del cierre hermético y no pueden aparecer problemas higiénicos en el elemento de junta. Puesto que el material de junta sólo se utiliza una vez, se pueden aceptar características imperfectas del material de junta (falta de elasticidad, etc.).

35

El objeto se consigue por medio de las características de las reivindicaciones independientes. Las reivindicaciones subordinadas desarrollan adicionalmente la idea central de la presente invención.

40

Un primer aspecto de la invención se refiere a un procedimiento para producir una bebida a partir de una cápsula que contiene los ingredientes. El procedimiento, como se define en la reivindicación 1, comprende los pasos siguientes:

45

- encerrar una cápsula herméticamente cerrada en el interior de un espacio para encerrar la cápsula de un dispositivo de producción de bebidas mediante un desplazamiento relativo de por lo menos dos elementos de cierre los cuales definen el espacio para encerrar la cápsula,

50

- después de la inserción de la cápsula en el interior del espacio para encerrar la cápsula, abertura de una cara de admisión de la cápsula e inyección de un fluido bajo presión en el interior de la cápsula a fin de abrir una cara de salida de la cápsula. La abertura de la cara de salida puede ser ayudada por la presión del fluido en el interior de la cápsula. La cápsula está provista en su superficie exterior con material de junta el cual está expuesto a la presión del fluido en el espacio para encerrar la cápsula,

55

- después de encerrar la cápsula, teniendo que la presión del fluido, que reina en el espacio para encerrar la cápsula, actúa por lo menos parcialmente sobre el material de junta, de tal forma que a su vez el material de junta es presionado contra uno de los elementos de cierre constituyendo así una resistencia al flujo. La resistencia al flujo debe ser suficiente para causar una creación de presión en el interior de la cápsula suficiente para la abertura ayudada por la presión de la cara de salida de la cápsula. En donde el material de junta se deforma plásticamente bajo la presión del fluido.

La presión del fluido puede actuar sobre el material de junta de tal forma que el material de junta es presionado tanto contra el elemento de cierre como contra la superficie exterior de la cápsula.

60

La presión del fluido puede presionar el material de junta en una dirección hacia una zona en la superficie exterior de la cápsula en la cual el juego entre uno de los elementos de cierre con respecto a la superficie exterior de la cápsula, medido sin el material de junta, es cero o menor que el juego en la ubicación inicial del material de junta sin presión.

65

La cara de salida de la cápsula se puede abrir a una presión de más de 4 bars, preferiblemente más de 6 bars, más preferiblemente más de 8 bars.

Los dos elementos de cierre pueden pinzar por lo menos parcialmente una parte del material de junta y un reborde en forma de resalte de la cápsula.

ES 2 309 852 T3

El desplazamiento de los elementos de cierre puede seguir una trayectoria esencialmente de traslación en su fase final de aproximación.

5 Por lo menos una parte del material de junta puede ser comprimido parcialmente por los elementos de cierre cuando cierran el espacio que encierra a la cápsula.

El material de junta puede ser comprimido por la presión del fluido.

10 En un modo posible, el material de junta puede no ser elástico.

El material de junta no elástico se puede seleccionar a partir de un grupo que comprende plásticos, metal, fibras, papel, polvos, algodón, pasta viscosa y material espumado o sinterizado y combinaciones de los mismos.

15 El material de junta se puede deformar plásticamente. En una forma de realización que no es parte de la invención, el material de junta puede ser flexible en parte.

La parte del material de junta flexible se puede seleccionar a partir del grupo que contiene plásticos o elastómeros y combinaciones de los mismos.

20 El material de junta puede estar constituido por ambos, por material no elástico y por material flexible, como se define en las reivindicaciones, en forma de capas, una matriz de relleno o mezclado o en otras formas. Por ejemplo, el material elástico puede constituir una matriz flexible y el material no elástico puede ser un relleno del material de junta.

25 El material de junta puede estar unido a la cara exterior de la cápsula mediante encolado, soldadura, ajuste a presión o doblado hacia dentro.

En otro modo, el material de junta es una parte integral de la cara exterior de la cápsula.

30 El material de junta puede tener un grosor de 0,3 mm hasta 2,5 mm, preferiblemente, de 0,5 mm a 2 mm.

La superficie de acoplamiento del material de junta puede estar provista de estrías las cuales están cerradas por lo menos sustancialmente mediante el material de junta presurizado.

35 Un aspecto adicional de la presente invención se refiere a un sistema de producción de bebidas de acuerdo con la reivindicación 15. El sistema comprende:

40 - un espacio para encerrar una cápsula el cual selectivamente puede encerrar una cápsula mediante un desplazamiento relativo de por lo menos dos elementos de cierre,

- una cápsula conteniendo ingredientes de bebida que comprende una cara exterior, y

45 - un elemento de inyección de fluido para inyectar un fluido bajo presión en el interior de la cápsula, la presión de la inyección de fluido ayudando en la abertura de la cara de salida.

La cápsula está provista de un material de junta en su superficie exterior. El material de junta está geométricamente dispuesto a fin de estar expuesto a la presión del fluido en el espacio para encerrar la cápsula. Los elementos de cierre de la cápsula y la cápsula están geométricamente dispuestos de tal manera que por lo menos uno de dichos elementos de cierre está acoplado por el elemento de junta de la cápsula bajo el efecto de la presión del fluido que está presente 50 entre la superficie exterior de la cápsula que actúa sobre el elemento de junta. El material de junta es presionado contra el elemento de cierre que coopera para formar una resistencia al flujo la cual es eficaz para permitir que la presión en el interior de la cápsula sea suficiente para ayudar en la abertura de la cara de salida.

55 Ventajas, características y objetos adicionales de la presente invención se pondrán de manifiesto para aquellos expertos en la materia a la lectura de las siguientes descripción detallada de las formas de realización de la presente invención tomadas conjuntamente con las figuras y los dibujos adjuntos.

La figura 1 muestra una cápsula de extracción conocida a partir del documento EP-A- 512470,

60 la figura 2 muestra un sistema en el cual una cápsula está colocada en el soporte de la cápsula pero todavía no ha alcanzado su posición de cierre en el dispositivo de producción de la bebida,

la figura 3 muestra una vista a mayor escala de la figura 2,

65 la figura 4 muestra el sistema de la figura 2 en un estado en el cual una cápsula ha alcanzado su posición de cierre entre un elemento de campana y el soporte de la cápsula,

ES 2 309 852 T3

la figura 5 muestra una vista en perspectiva de un soporte de la cápsula, un elemento de campana y una cápsula de acuerdo con la primera forma de realización en una posición en la cual la cápsula no ha alcanzado todavía su posición de cierre,

5 la figura 6 muestra una segunda forma de realización de la presente invención,

la figura 7 es una vista a mayor escala de un detalle de la figura 6,

10 la figura 8 es una vista en perspectiva de la segunda forma de realización,

la figura 9 muestra la segunda forma de realización en un estado en el cual la cápsula ha alcanzado su posición de cierre,

15 la figura 10 muestra una tercera forma de realización en la cual el elemento de junta de la cápsula es parte de la pared lateral de la cápsula,

la figura 11 es una vista detallada de la figura 10,

20 la figura 12 muestra el acoplamiento de cierre hermético de acuerdo con la tercera forma de realización,

la figura 13 muestra una cuarta forma de realización en la cual el elemento de junta es parte del elemento de la pared superior de la cápsula,

25 la figura 14 muestra la cuarta forma de realización en el estado final,

la figura 15 muestra una forma de realización en la cual el material de junta es presurizado por la presión del fluido, y

30 la figura 16 muestra una forma de realización adicional en la cual el material de junta es presurizado por la presión del fluido en el espacio para encerrar la cápsula.

Con referencia a la figura 2, se explicará a continuación una primera forma de realización detallada.

35 Se debe observar que en lo que sigue a continuación la invención será explicada con referencia a un cierto diseño de la cápsula, esto es un diseño de acuerdo con el cual la cápsula comprende un cuerpo de la base en forma de taza y un elemento de cierre de lámina. Sin embargo, se debe entender que son viables otros diseños de la cápsula, tales como por ejemplo cápsulas provistas de una forma lenticular con dos paredes opuestas que se acoplan esencialmente (por ejemplo, láminas) que están cerradas herméticamente en el borde por ejemplo en forma de anillo. Generalmente
40 una cápsula de acuerdo con la presente invención comprende por lo menos dos elementos de pared opuestos (caras) los cuales están unidos entre sí en sus respectivos bordes para formar un área del reborde en forma de resalte herméticamente cerrada, encerrando de ese modo un interior herméticamente cerrado.

La forma de realización muestra un soporte de la cápsula 13 provisto de elementos en relieve 12 los cuales están
45 diseñados para rasgar y perforar un elemento de lámina 5 que cierra un cuerpo de la base en forma de taza 4 de la cápsula 1. Esta rasgadura del elemento de lámina 5 por ejemplo puede ocurrir tan pronto como la presión en el interior de la cápsula excede de un valor umbral. Se debe observar que los elementos en relieve pueden tener cualquier forma que sobresalga capaz de causar una rasgadura (parcial) del elemento de lámina. Como un ejemplo únicamente se citan
50 pirámides, agujas, abolladuras, cilindros, nervios alargados.

En el interior de la cápsula 1 están contenidos ingredientes 3, en donde los ingredientes 3 se seleccionan de tal forma que se pueda producir una bebida cuando se tiene un líquido que entra en la cápsula en la zona de la pared superior 17 de la cápsula 1 y entonces interactúa con tales ingredientes 3. Ingredientes preferidos son por ejemplo café molido, té o cualquier otro ingrediente a partir del cual se pueda producir una bebida o bien otro producto comestible
55 líquido o viscoso (por ejemplo, sopa).

La figura 2 muestra un estado en el cual una cápsula de este tipo ha sido colocada en un soporte de cápsula 13, el elemento de lámina 5 descansando sobre el lado del elemento en relieve 12 del soporte de la cápsula 13 y el cuerpo de la base en forma de taza 4 de la cápsula 1 estando ya parcialmente rodeado por una pared circunferencial 25 de
60 un elemento de cierre 9 del dispositivo de producción de bebidas. El elemento de cierre representado tiene la forma de una campana. Son viables otras formas, en las que el diseño de los contornos (ranuras) interiores del elemento de cierre está globalmente adaptado para acoplar sustancialmente los contornos de la cápsula 1.

En soporte de la cápsula 13 (también representando un elemento de cierre) y el elemento de cierre 9 por lo tanto
65 pueden encerrar selectivamente un espacio para encerrar la cápsula cuando son transferidos desde una posición abierta hasta una posición de cierre de la cápsula.

ES 2 309 852 T3

Se debe observar que el elemento de lámina 5 tal como se ha representado no es necesariamente plano exactamente debido a una sobrepresión definida en el interior de la cápsula, sobrepresión la cual está generada por la introducción de por ejemplo un gas protector cuando se fabrica la cápsula rellena.

5 El elemento de cierre (campana) 9 adicionalmente comprende una falda del soporte anular 18, la función de la cual será explicada más adelante, una rosca exterior 19 para el montaje del elemento de campana en un dispositivo de producción de bebidas y un orificio de admisión de agua 20 para la alimentación de un líquido tal como por ejemplo agua caliente bajo presión a un inyector de agua 14 el cual está montado de forma que se puede liberar (roscado) al elemento de campana 9.

10 Se debe observar que la rosca 19 es sólo un ejemplo de medios de unión, siendo éstos unos medios de unión que se pueden liberar o permanentes.

15 Los otros componentes del dispositivo de producción de bebidas tales como por ejemplo el mecanismo para desplazar el elemento de campana y eventualmente también en soporte de la cápsula son conocidos a partir de la técnica anterior en el campo de las máquinas para cafés expresos a partir de cápsulas.

20 El inyector de agua 14 también puede comprender un elemento de perforación (cuchilla, pasador, etc.) 24 diseñado para producir un orificio en la pared superior 17 de la cápsula 1 cuando en soporte de la cápsula 13 y el elemento de campana 9 son desplazados juntándolos por ejemplo mediante un mecanismo accionado manualmente o automático. Un canal (no representado en los dibujos) atraviesa el elemento de perforación 24 de tal forma que el agua puede ser alimentada al interior de la cápsula 1 una vez que el elemento de perforación 14 sobresale en el interior de la cápsula 1.

25 La cápsula 1 comprende dicha pared superior 17, una I pared lateral 7 y un reborde en forma de resalte 6, en donde el elemento de lámina 5 está herméticamente cerrado unido a dicho reborde en forma de resalte 6 para cerrar herméticamente el cuerpo de base en forma de taza 4 de la cápsula 1. Otra vez, son posibles otros diseños de la cápsula en tanto en cuanto la cápsula pueda ser herméticamente cerrada y contener los mencionados ingredientes.

30 De acuerdo con la presente invención la superficie exterior de la cápsula 1 presenta un elemento de junta dedicado (material de junta) 8.

35 Además, el elemento de junta 8 puede ser integral con la cápsula 1 o una pieza separada. En el último caso el elemento de junta se puede montar de forma que se pueda liberar al cuerpo de la base 4 o fijar al mismo por ejemplo mediante soldadura o por medio de un adhesivo.

40 En el caso en el que el elemento de junta 8 sea una pieza separada fijada a la cápsula 1, puede estar montado a la cápsula como una pieza integral. Alternativamente se puede aplicar en forma fluida o viscosa y entonces se puede curar (por ejemplo polimerizar) una vez aplicada sobre la superficie exterior de la cápsula, lo cual es el caso cuando por ejemplo se aplica silicona.

45 En el caso en el que el material del elemento de junta sea el mismo que el utilizado para la cápsula (por ejemplo un metal tal como aluminio o plástico), preferiblemente la naturaleza flexible del elemento de junta, como se define en las reivindicaciones, se procura mediante la forma geométrica del elemento de junta.

En la figura 2 el elemento de junta 8 se puede curvar elásticamente debido a la forma de labio. Está fabricado a partir del mismo material que la cápsula, preferiblemente plástico. Puede ser una pieza integral el cuerpo de la base 4 de la cápsula 1.

50 El labio libre flexible 8 se extiende desde el borde exterior del reborde en forma de resalte 6 y está inclinado hacia fuera. En la forma de realización representada el labio flexible es el borde de las paredes laterales del cuerpo de la base de la cápsula, borde el cual está plegado en un ángulo de más de aproximadamente 90°, preferiblemente comprendido entre 95° y 175°.

55 Se debe observar que un elemento de junta 8 que se puede curvar de este tipo puede ser colocado en cualquier posición sobre la cápsula 1 en tanto en cuanto la posición se adapte para un acoplamiento de cierre hermético exterior del elemento de junta 8 y el elemento de cierre 9 entre el inyector de agua 14 y las perforaciones en el elemento de lámina 5. El elemento de junta 8 también puede estar provisto en la zona de la pared superior 17 de la cápsula 1 rodeando el inyector de agua 14 cuando el inyector de agua 14 está en una posición que sobresale en el interior de la cápsula 1. El elemento de junta 8 también puede estar dispuesto para cubrir diferentes partes (fondo, pared lateral, reborde en forma de resalte) de la cápsula.

60 Como se puede ver en detalle en la figura 3, el elemento de campana 9 de acuerdo con esta forma de realización no comprende ningún elemento de junta flexible dedicado. Sin embargo, el elemento de campana opcionalmente también puede comprender medios adicionales de cierre hermético.

65 Una superficie de cierre hermético inclinada de forma divergente 15 del elemento de campana 9 está diseñada para cooperar con el elemento de junta que se puede curvar elásticamente 8 de la cápsula 1. La inclinación de la superficie de cierre hermético es opuesta a la inclinación del labio libre flexible que constituye el elemento de junta.

ES 2 309 852 T3

Dependiendo de la forma y del material del elemento de junta 8 de la cápsula 1, la superficie que coopera del elemento de campana 9 puede tener cualquier forma, posición y orientación que estén adaptadas para un acoplamiento de cierre hermético con el elemento de junta 8 de la cápsula 1.

5 La figura 4 muestra el estado en el cual el elemento de campana 9 y el soporte de la cápsula 13 son llevados a un acoplamiento de cierre con presión y debido a que el agua entra en el interior de la cápsula y crea una presión en el mismo, los elementos en relieve de forma piramidal 12 del soporte de la cápsula 13 ya han producido orificios en el elemento de lámina 5 de la cápsula 1. En el momento de la inserción de la cápsula el elemento de cuchilla 24 del inyector de agua 14 crea una perforación 16 en la pared superior 17 de la cápsula 1. Cuando se ha creado una
10 presión suficiente del fluido en el interior de la cápsula, la bebida producida a partir de los ingredientes contenidos en la cápsula puede ser drenada en pequeños intersticios entre los elementos en relieve 12 y el elemento de lámina que los rodea 5.

En el estado representado en la figura 4 el elemento de junta que se puede curvar elásticamente 8 de la cápsula 1, es
15 decir el labio flexible, es desviado contra la correspondiente superficie de cierre hermético inclinada 15 del elemento de cierre 9. La falda de soporte anular 18 cubre ahora el extremo del reborde en forma de resalte 6 de la cápsula 1 para asegurar que el elemento de junta 8 y la cápsula como tales permanecen en posición cuando la superficie de cierre hermético 15 del elemento de campana ejerce una cierta fuerza de presión sobre el elemento de junta 8.

20 Realmente, el elemento de junta en forma de labio 8 representa un ejemplo de una construcción para proporcionar un acoplamiento de cierre hermético auto reforzado. El agua que viene del inyector de agua será presurizada en el interior del intersticio entre el exterior de la cápsula y el elemento de cierre y eventualmente llegará al elemento de junta en forma de labio. El elemento de junta en forma de labio bloqueará el flujo de agua a medida que es desviada contra la superficie de cierre hermético del elemento anular. Este efecto de bloqueo conducirá a una elevación de
25 la presión en el lado aguas arriba del elemento de junta lo cual a su vez conducirá a que el elemento de junta sea presionado incluso más fuertemente contra la superficie de cierre hermético y de ese modo a un acoplamiento de cierre hermético el cual será más fuerte cuanto más elevada sea la presión en el acoplamiento de cierre hermético.

En la forma de realización de la figura 5 están provistas ranuras 22 en la circunferencia del soporte de la cápsula
30 13, ranuras 22 las cuales actúan para evacuar el agua que pueda quedar o acumular en la superficie superior del soporte de la cápsula 13 o gotear fuera de la cápsula antes de que la cápsula haya sido extraída.

La figura 6 muestra una forma de realización que corresponde esencialmente a una variante de la primera forma de realización de la figura 2. El elemento de junta 8 de acuerdo con esta forma de realización se puede comprimir.
35 Cubre tanto una parte de la pared lateral 7 como el área entre el extremo exterior del reborde en forma de resalte 6 de la cápsula 1 y dicha pared lateral 7. (El elemento de junta puede cubrir también únicamente una parte de la pared lateral 7 del cuerpo de la base 4 de la cápsula 1). El elemento de junta 8 de acuerdo con esta forma de realización tiene una sección transversal no simétrica, esto es en forma de L.

40 Alternativamente, el elemento de junta 8 puede tener otras formas tal como por ejemplo una película aplicada a la cápsula, un anillo tónico, etcétera.

Cuando la cápsula 1 está en una posición tal como se representa en la figura 4 y entonces, después de haber acabado el proceso de producción de la bebida, se abre el soporte 13, existe el riesgo de que la cápsula 1 en lugar
45 de caer, permanezca absorbida en el interior del elemento de campana 9 debido a un “efecto de vacío”. Como se representa en la figura 8 la invención propone proporcionar un mecanismo que asegure que el tipo de acoplamiento de cierre hermético entre la cápsula 1 y el elemento de campana 9 esté únicamente presente mientras el elemento de campana 9 está acoplado contra el soporte de la cápsula 13, pero que se libere automáticamente de tal forma que el aire pueda entrar dentro del espacio entre la pared superior 17 y las paredes laterales 7 de la cápsula 1 y la pared interior del elemento de campana 9, respectivamente.
50

Como se puede ver a partir de la figura 8, especialmente en el caso en el que el elemento de junta 8 cubra una parte de dichas paredes laterales 7 de la cápsula 1, la superficie frontal anular del elemento de campana 9 puede no ser un
55 informe, por ejemplo proporcionando ranuras 21 o bien otras estrías las cuales actúan como un paso de admisión de aire para alimentar aire. Las ranuras permiten la entrada de aire una vez que la fuerza de desviación entre el elemento de campana 9 y el soporte de la cápsula 13 es liberada. De ese modo el aire fluye en el interior de este espacio y será más fácil para el usuario extraer la cápsula 1. Eventualmente, la cápsula 1 incluso puede caer automáticamente del elemento de campana 9.

60 La figura 9 muestra el estado de la segunda forma de realización en el cual la superficie frontal 23 del elemento de campana 9 está en acoplamiento de cierre hermético con el elemento de junta 8 de la cápsula 1.

Las figuras 10 a 12 muestran una tercera forma de realización de la presente invención en la cual la naturaleza flexible del elemento de junta, como se define en las reivindicaciones, es debida a la forma geométrica de la propia
65 cápsula. En la forma de realización expuesta, el elemento de junta tiene la forma de un escalón 26, esto es un incremento repentino del diámetro de la pared lateral 7 de la cápsula 1. Se debe observar que la forma geométrica no está limitada al escalón representado y que son viables otras formas en tanto en cuanto procuren una flexibilidad o por lo menos una naturaleza deformable del elemento de junta, como se define en las reivindicaciones.

ES 2 309 852 T3

El elemento de junta en forma de escalón 26 de acuerdo con esta forma de realización es únicamente un ejemplo de un elemento de junta hueco (en contraste, por ejemplo, con el elemento de junta “relleno” 8 de acuerdo con la segunda forma de realización, figuras 6 a 9). Cuando la flexibilidad del elemento de junta, como se define en las reivindicaciones, está procurada por la forma geométrica, generalmente ocurre una flexión del elemento de junta (aquí: una deformación hacia dentro y hacia abajo del escalón). Por otra parte, cuando la naturaleza flexible, como se define en las reivindicaciones, es debida al material utilizado y se utiliza un elemento de junta “relleno”, generalmente ocurre una compresión o un desplazamiento del material.

La superficie de cierre hermético 15 de acuerdo con esta forma de realización es inclinada. Por lo tanto la presión de cierre hermético tiene un primer componente que está dirigido radialmente hacia el interior y otro componente que está dirigido axialmente (hacia abajo en la figura 12).

Como se puede ver especialmente a partir de la figura 12, el elemento de lámina 5 puede estar envuelto (véase la referencia 27) sobre el reborde de la cápsula.

Las figuras 13 y 14 muestran una cuarta forma de realización en la cual el elemento de junta es un anillo tórico 11. El anillo tórico está geoméricamente dispuesto, y preferiblemente fijado, en la pared superior 17 de la cápsula 1. Esto es sólo un ejemplo de proporcionar un elemento de junta en el exterior de la cápsula 1 en el lado que está encarado al inyector del agua y el cual será perforado a fin de crear las entradas de agua en la cápsula 1.

El anillo tórico 11 se coloca para que rodee periféricamente el área en la cual el inyector de agua 14 perfora la pared superior 17 de la cápsula 1. El elemento de junta 11 está por lo tanto comprimido por la parte inferior 28 del elemento de cierre 9 (véase la figura 14) y fijado en su sitio mediante el extremo superior de la pared lateral circunferencial 25 del elemento de cierre 9.

Se debe observar que la parte inferior 28 puede ser sustancialmente plana o inclinada para asegurar una interfaz suficientemente hermética al agua con el elemento de junta 11 cuando la cápsula está completamente acoplada en el elemento de cierre 9 al cerrar el dispositivo.

Como una alternativa al anillo tórico 11, también un elemento de junta en forma de labio que se pueda curvar (por ejemplo, comparable al labio 8 de acuerdo con la primera forma de realización, véase la figura 2) puede estar colocado sobresaliendo de la pared superior 17 de la cápsula 1, esto es la pared encarada al inyector de agua 14.

En cualquier caso, la parte inferior 28 ejercerá una fuerza de compresión axial sobre el elemento de junta 11.

En el caso por ejemplo en el que un anillo tórico esté colocado sobre la pared lateral 7 de la cápsula 1, prevalecerá el componente radial de la fuerza de compresión.

Con referencia a las figuras 15 y 16 se explicará ahora cómo se puede utilizar positivamente la presión de agua en el espacio para encerrar la cápsula (definido por el primer elemento de cierre 9 y el segundo elemento de cierre 13) a fin de incrementar suficientemente la resistencia al flujo entre los tres elementos que participan, esto es, los dos elementos de cierre 9, 13 y la parte del reborde de la cápsula 1. “Suficientemente” significa que no es necesario un cierre hermético al 100% en tanto en cuanto la presión en el interior de la cápsula sea suficientemente elevada como para ayudar a la abertura de la cara de salida de la cápsula.

En la figura 15 el material de junta 8 que no tiene una forma inicial definida está presente en la superficie exterior de la cápsula 1, mientras que en el ejemplo de la figura 16 el material de junta está presente con una forma definida, tal como por ejemplo en forma de un anillo tórico.

Las figuras 15a y 16a respectivamente muestran el estado antes de que la presión de agua actúe sobre el material de junta 8.

Las figuras 15b y 16b respectivamente muestran el estado en el que la presión de agua actúa sobre el material de junta 8.

Otra vez, se supone que por lo menos en la fase final de aproximación los elementos de cierre de la cápsula primero y segundo 9, 13 se aproximan entre sí con una trayectoria más o menos de traslación.

Al final de la fase de aproximación, esto es en la posición cerrada de los elementos de cierre primero y segundo 9, 13, la parte de reborde exterior 6 de la cápsula 1 quedará emparedada entre los elementos de cierre primero y segundo 9, 13. Esta posición emparedada de la parte de reborde de la cápsula evita una exfoliación del elemento de lámina 5 del cuerpo de la base 4 de la cápsula 1.

En la posición cerrada el material de junta 8 puede estar por lo menos parcialmente pinzado entre uno de los elementos de cierre 9, 13 y la parte de reborde 6 o las paredes laterales 7 de la cápsula 1.

ES 2 309 852 T3

En cualquier caso, no existe necesariamente un acoplamiento de cierre hermético al fluido o a presión entre los dos elementos de cierre 9, 13 y la parte de reborde 6 y el material de junta 8 de la cápsula 1. Este acoplamiento de cierre hermético imperfecto puede tener diversas razones. Por una parte, por lo menos uno de los elementos de cierre 9, 13 puede estar provisto de estrías 21 (véase también la figura 8 y la correspondiente descripción) las cuales están

Por otra parte, la presente invención contempla particularmente la utilización de máquinas de producción de bebidas en las cuales los dos elementos de cierre pueden ser transferidos entre una posición abierta y una posición cerrada en la cual se ajusta previamente la fuerza de cierre. La fuerza de cierre del elemento de cierre típicamente se establece previamente en la fábrica y generalmente no puede ser ajustada por parte del usuario. Esto contrasta por ejemplo con los elementos de cierre en forma de bayoneta en los cuales la posición final de los dos elementos de acoplamiento no está previamente definida y depende esencialmente de la fuerza o del momento de torsión aplicado por el usuario.

Por lo tanto, en el presente ejemplo de una trayectoria de cierre de traslación hacia una posición cerrada definida, pueden existir espacios entre los dos elementos de cierre 9, 13 debido a las tolerancias de fabricación o al desgaste de las piezas de la máquina de producción de bebidas.

En cualquier caso, sin tener el material de junta 8, el agua (véanse las flechas en las figuras 15b y 16b) que penetra bajo presión en el interior del espacio entre la pared de la cápsula y uno de los elementos de cierre 9 fugará del espacio para encerrar la cápsula esencialmente sin encontrar una resistencia mayor al flujo. Bajo estas condiciones, lo más probable es que nunca se consiga una presión en el interior de la cápsula suficiente para ayudar a la perforación del elemento de lámina 5, o por lo menos conducirá a una abertura parcial, imperfecta, del elemento de lámina y de la calidad de la bebida liberada (por ejemplo, café con una producción insuficiente de café o sin crema).

Ahora, disponiendo del material de junta 8 colocado en la superficie exterior de la cápsula 1, al inicio de la inyección de agua bajo presión algo de agua puede fugar todavía del espacio para encerrar la cápsula. Sin embargo, puesto que el material de junta 8 está por lo menos parcialmente expuesto a la presión del agua en el interior del espacio para encerrar la cápsula, la presión de agua actuará dinámicamente sobre el material de junta 8 de tal forma que el material de junta 8 pasará a un estado presurizado. En el estado presurizado el material de junta 8 hará avanzar la presión de la inyección de agua tanto a uno de los elementos de cierre 9, 13 como a la parte de la cápsula 1 a la cual está fijado el material de junta 8. Por lo tanto, dinámicamente y de forma creciente el material de junta 8 tenderá a bloquear cualquier trayectoria abierta del flujo de agua. El material de junta 8 tanto bloqueará completamente la trayectoria de agua como por lo menos constituirá una resistencia al flujo que sea suficiente para causar que la presión en el interior de la cápsula se eleve hasta un valor que sea suficiente para ayudar en la perforación del elemento de lámina 5.

Una forma de realización preferida proporciona un espacio en forma de cuña (figura 15) o una parte en forma de escalón (figura 16) en la cual por lo menos parcialmente está presente el material de junta 8 de tal modo que la presión de agua tendrá una tendencia a presurizar el material de junta 8 hacia una zona en la cual el juego entre los dos elementos de cierre 9, 13 sea menor (o realmente cero) en comparación con la ubicación del material de junta 8 cuando no está presurizado.

El material de junta 8 cuando se utiliza en una configuración como se representa en las figuras 15 y 16 puede estar fabricado a partir de cualquier material (de grado alimenticio) tal como por ejemplo plástico, metal, fibras, fibras de papel o vegetales, tejido, espuma o incluso una pasta viscosa o combinaciones de los mismos.

El material de junta 8 se puede fijar a la superficie exterior de la cápsula mediante encolado, soldadura o incluso mecánicamente (ajuste a presión, plegado, etc.).

De acuerdo con los ejemplos representados en las figuras 15 y 16, el material de junta está preferiblemente comprimido dinámicamente por la presión del fluido. Esto crea un efecto de cuña, el cual a su vez crea una pérdida de presión suficiente en el área de junta que permite el incremento suficientemente de la presión en el espacio de cierre ("presión de disolución") y obtener el desgarrar o perforado de la lámina inferior (membrana).

La caída de presión creada por el material de junta tiene que ser suficiente para permitir que la presión en el espacio de cierre alcance por ejemplo los 4 bars o más, preferiblemente más de 8 bars, más preferiblemente de 10 a 13 bars, presión a la cual el elemento de lámina se perforará o romperá y el extracto de café puede ser liberado.

Otra vez, no es absolutamente necesario un cierre hermético al agua al 100% en el sentido estricto con tal de que, en el espacio para encerrar la cápsula, se puede crear una presión hasta la gama de la presión necesaria de disolución.

La superficie del elemento de cierre preferiblemente formará, junto con la superficie de la cápsula (parte del reborde) un espacio en forma de cuña de tal modo que el elemento de junta pueda estar formado para llenar dinámicamente cualquier lugar o espacio.

ES 2 309 852 T3

El elemento de junta puede ser pinzado durante el cierre a fin de ser forzado previamente a absorber los juegos o los espacios iniciales. Sin embargo, el efecto de cierre hermético principal (pérdida de presión) se obtiene dinámicamente por la presión del fluido que fuerza y deforma el elemento de junta contra la superficie de la parte del reborde de la cápsula y el elemento de cierre asociado.

El elemento de junta no tiene que ser necesariamente elástico, sino que también puede ser inelástico cuando se utilice una sola vez. Las dimensiones preferidas del material de junta es un grosor de entre 0,3 a 2,5 mm, preferiblemente de 0,5 a 2 mm, más preferiblemente entre 0,75 y 1,25 mm.

El juego o los espacios pueden estar explícitamente provistos por espacios o taladros (véase la figura 8) provistos en el borde de pinzado de los elementos de cierre o en el lugar debido a los cambios de tolerancia que se tiene que compensar (tolerancias de fabricación, desgaste de las partes de cierre mecánico, rodamientos, ejes, etc.).

Se propone que el grosor del material de junta represente por lo menos el doble de las dimensiones del espacio o juego explícitamente previsto o esperado entre los dos elementos de cierre. Por ejemplo, si el material de junta tiene un grosor de 0,5 a 2 mm, el espacio máximo permitido (en la dirección del grosor del material de junta) puede variar respectivamente desde aproximadamente 0,25 hasta 1 mm.

Lista de referencias numéricas

1	Cápsula
2	Dispositivo de producción de bebidas ("máquina de café")
3	Ingredientes
4	Primer elemento de la pared (por ejemplo un cuerpo de la base de la cápsula en forma de taza)
5	Segundo elemento de pared (por ejemplo un elemento de lámina)
6	Reborde en forma de resalte
7	Pared lateral del cuerpo de la base
8	Elemento de junta/material de junta
9	Primer elemento de cierre (por ejemplo elemento en forma de campana)
10	Área de transición

ES 2 309 852 T3

	11	Anillo tórico
5	12	Elementos en relieve
	13	Segundo elemento de cierre (soporte de la cápsula)
10	14	Inyector de agua
15	15	Superficie de cierre hermético del elemento de cierre (en forma de campana)
20	16	Perforación en la primera pared (por ejemplo fondo) de la cápsula
	17	Pared superior de la cápsula
25	18	Anillo de soporte anular del elemento de cierre (campana)
30	19	Rosca para montar el elemento de cierre (campana)
35	20	Orificio de entrada de agua del elemento de cierre (campana)
40	21	Ranuras en la superficie frontal anular del elemento de cierre (campana)
45	22	Ranuras en un anillo de soporte del soporte de la cápsula
50	23	Superficie frontal anular del elemento de cierre (campana)
	24	Elemento de perforación (cuchilla) del inyector de agua
	25	Pared circunferencial del elemento de cierre (campana)
55	26	Elemento de junta escalonado
	27	Envoltura del elemento de lámina
60	28	Pared del fondo del elemento de cierre

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para producir una bebida a partir de una cápsula (1) que contiene los ingredientes, el procedimiento comprendiendo los pasos siguientes:

- encerrar una cápsula herméticamente cerrada en el interior de un espacio para encerrar la cápsula de un dispositivo de producción de bebidas mediante un desplazamiento relativo de por lo menos dos elementos de cierre (9, 13) los cuales definen el espacio para encerrar la cápsula,

- abrir una cara de admisión de la cápsula (1) e inyección de un fluido bajo presión en el interior de la cápsula a fin de abrir una cara de salida de la cápsula, la abertura estando ayudada por la presión del fluido en el interior de la cápsula, en el que la cápsula está provista en su superficie exterior con material de junta (8) el cual está expuesto a la presión del fluido en el espacio para encerrar la cápsula,

- después de encerrar la cápsula, teniendo que la presión del fluido que reina en el espacio para encerrar la cápsula por lo menos parcialmente actúa sobre el material de junta (8), de tal forma que a su vez el material de junta (8) es presionado contra uno de los elementos de cierre (9, 13) constituyendo así una resistencia al flujo, en el que el material de junta (8) se deforma plásticamente bajo la presión del fluido.

2. El procedimiento según la reivindicación 1 en el que la presión del fluido actúa sobre el material de junta (8) de tal forma que el material de junta es presionado tanto contra el elemento de cierre como contra la superficie exterior de la cápsula (1).

3. El procedimiento según la reivindicación 1 o 2 en el que la presión del fluido presiona el material de junta (8) en una dirección hacia una zona en la cual el juego entre uno de los elementos de cierre con respecto a la superficie exterior de la cápsula (1) es estrecho.

4. El procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que la cara de salida de la cápsula (1) se abre a una presión de más de 4 bars, preferiblemente de más de 6 bars, más preferiblemente de más de 8 bars.

5. El procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que los dos elementos de cierre (9, 13) pinzan por lo menos parcialmente el material de junta (8) y un reborde en forma de resalte de la cápsula (1).

6. El procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que el desplazamiento de los elementos de cierre (9, 13) sigue una trayectoria esencialmente de traslación en su fase de aproximación final.

7. El procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que el material de junta (8) es comprimido por lo menos parcialmente por los elementos de cierre de (9, 13) cuando se encierra la cápsula en el espacio para encerrar la cápsula.

8. El procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que el material de junta (8) es comprimido por la presión del fluido.

9. El procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que el material de junta (8) no es elástico.

10. El procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que el material de junta (8) se selecciona a partir del grupo que comprende fibras, papel, algodón, pasta viscosa, espuma.

11. El procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8 en el que el material de junta (8) es elástico en parte.

12. El procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que el material de junta (8) está fijado a la cara exterior de la cápsula (1) mediante encolado, soldadura, ajuste a presión o doblado hacia dentro.

13. El procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que el material de junta (8) tiene un grosor de 0,3 mm a 2,5 mm, preferiblemente de 0,5 a 2 mm.

14. El procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que la superficie de acoplamiento (9, 13) de los elementos de cierre presenta estrías las cuales están cerradas por lo menos sustancialmente por el material de junta presurizado (8).

15. Sistema de producción de bebidas comprendiendo:

- un espacio para encerrar una cápsula el cual selectivamente puede encerrar una cápsula (1) mediante un desplazamiento relativo de por lo menos dos elementos de cierre (9, 13),

ES 2 309 852 T3

- una cápsula (1) conteniendo ingredientes de bebida que comprende una cara exterior, y

- un elemento de inyección de fluido para inyectar un fluido bajo presión en el interior de la cápsula (1), la presión de la inyección del fluido ayudando en la abertura de la cara de salida, en el que:

- la cápsula (1) está provista de un material de junta (8) en su superficie exterior, material de junta (8) el cual está geométricamente dispuesto a fin de estar expuesto a la presión del fluido en el espacio para encerrar la cápsula y

- los elementos de cierre de la cápsula (9, 13) y la cápsula (1) están geométricamente dispuestos de tal manera que por lo menos uno de dichos elementos de cierre (9, 13) está acoplado por el elemento de junta (8) de la cápsula (1) bajo el efecto de la presión del fluido que está presente entre la superficie exterior de la cápsula (1) que actúa sobre el elemento de junta (8),

en el que el material de junta (8) es presionado contra el elemento de cierre que coopera para formar una resistencia al flujo la cual es eficaz para permitir que la presión en el interior de la cápsula (1) se eleve de forma suficiente hasta la abertura de la cara de salida,

en el que el elemento de junta (8) se puede deformar plásticamente.

16. El sistema según la reivindicación 15 en el que el elemento de junta (8) es deformable bajo la presión de la inyección de fluido.

17. El sistema según cualquiera de las reivindicaciones 15 a 16 en el que el material del elemento de junta (8) es diferente del material que constituye la cápsula (1).

18. El sistema según cualquiera de las reivindicaciones 15 a 17 en el que el material de junta (8) se selecciona a partir del grupo que comprende fibras, papel, algodón, pasta viscosa, espuma.

19. El sistema según cualquiera de las reivindicaciones 15 a 18 en el que el material de junta (8) tiene un grosor de 0,3 mm a 2,5 mm, preferiblemente de 0,5 a 2 mm.

20. El sistema según cualquiera de las reivindicaciones 15 a 19 en el que la cara de salida de la cápsula (1) está diseñada para abrirse a una presión que excede de la presión del ambiente en más de 4 bars, preferiblemente más de 6 bars, más preferiblemente más de 8 bars.

21. El sistema según cualquiera de las reivindicaciones 15 a 20 en el que la superficie de acoplamiento del elemento de cierre presenta estrías las cuales están cerradas por lo menos parcialmente por el material de junta presurizado (8).

22. El sistema según cualquiera de las reivindicaciones 16 a 23 en el que los dos elementos de cierre (9, 13) están diseñados para cooperar selectivamente con el elemento de junta (8) de la cápsula (1) acoplándolo con un movimiento de pinzado el cual sigue una trayectoria esencialmente de traslación en su fase de aproximación final.

23. Cápsula para contener ingredientes de bebidas, la cápsula (1) estando provista de un elemento de junta dedicado (8) en su cara exterior, el elemento de junta (8) estando fabricado a partir de un material que no es elástico, material del elemento de junta el cual es diferente del material que constituye la cápsula (1) y se puede deformar plásticamente.

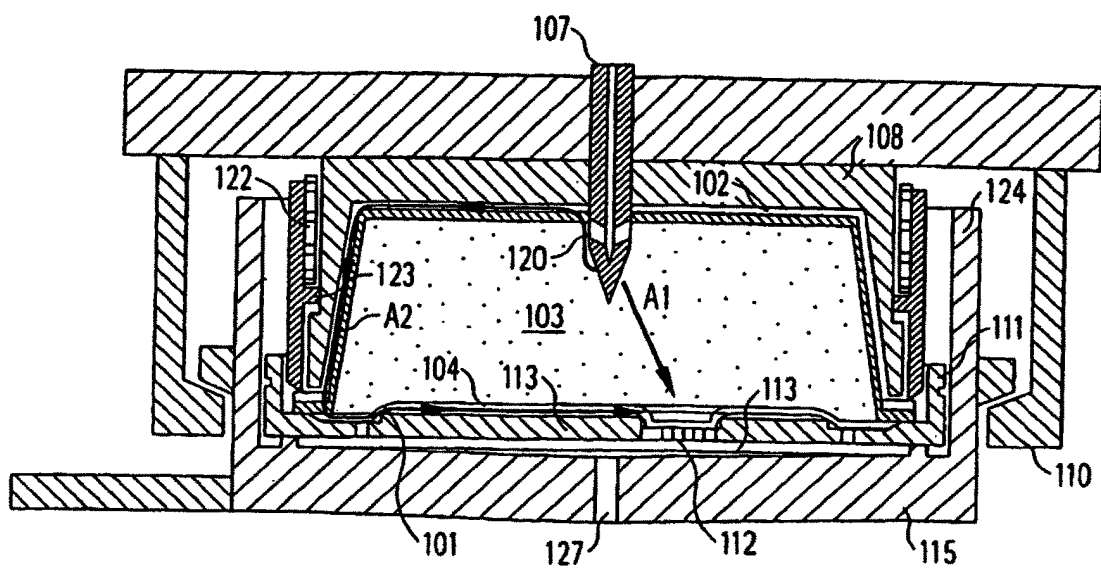


Fig. 1

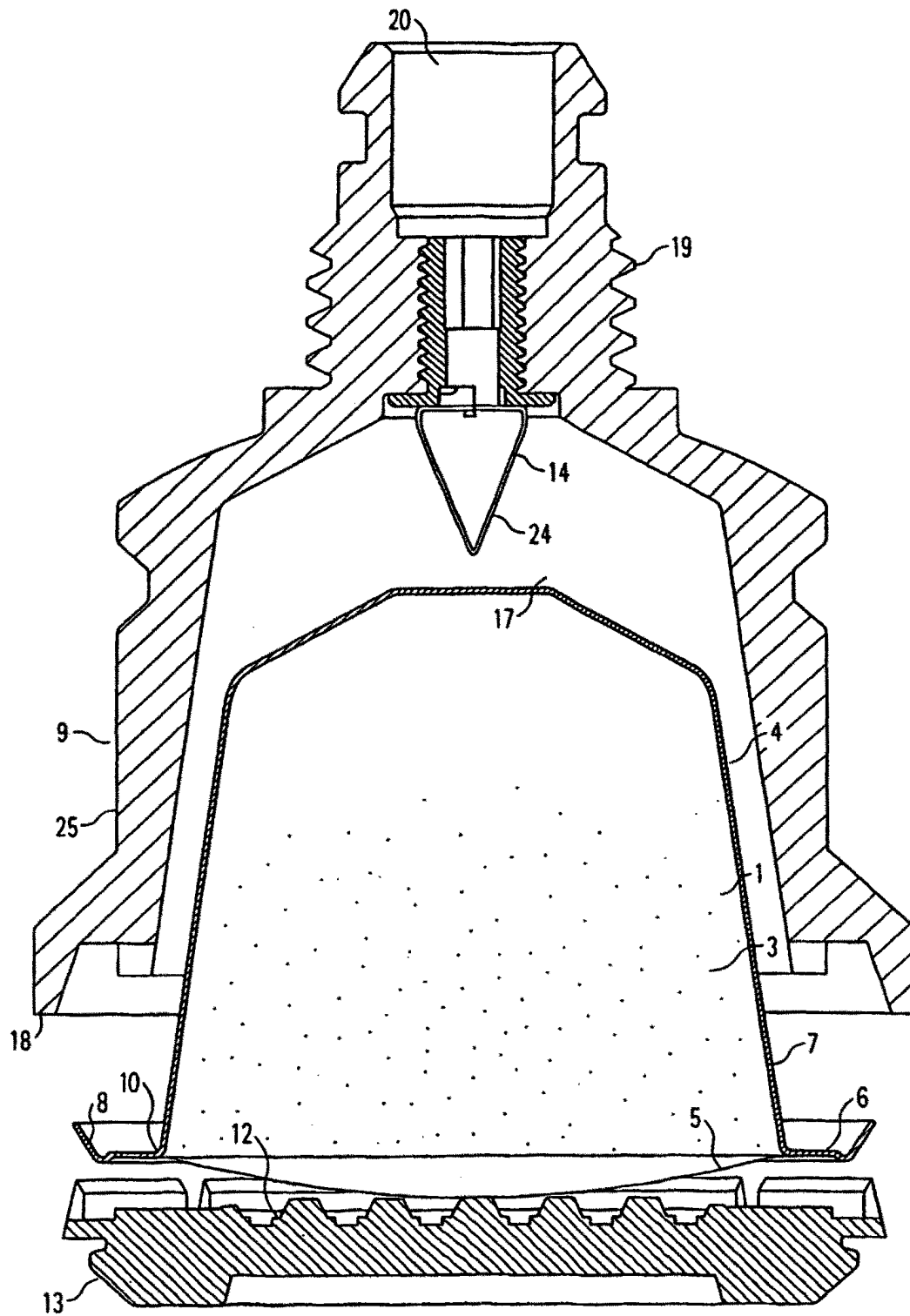


Fig. 2

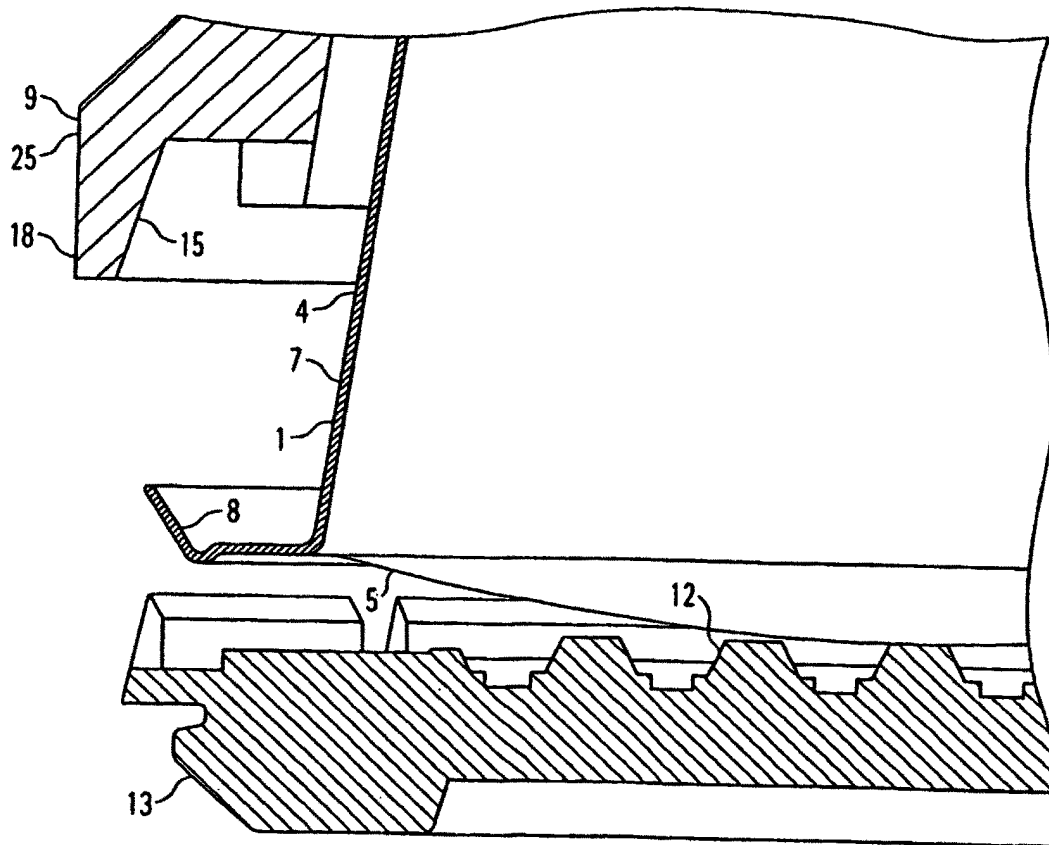


Fig. 3

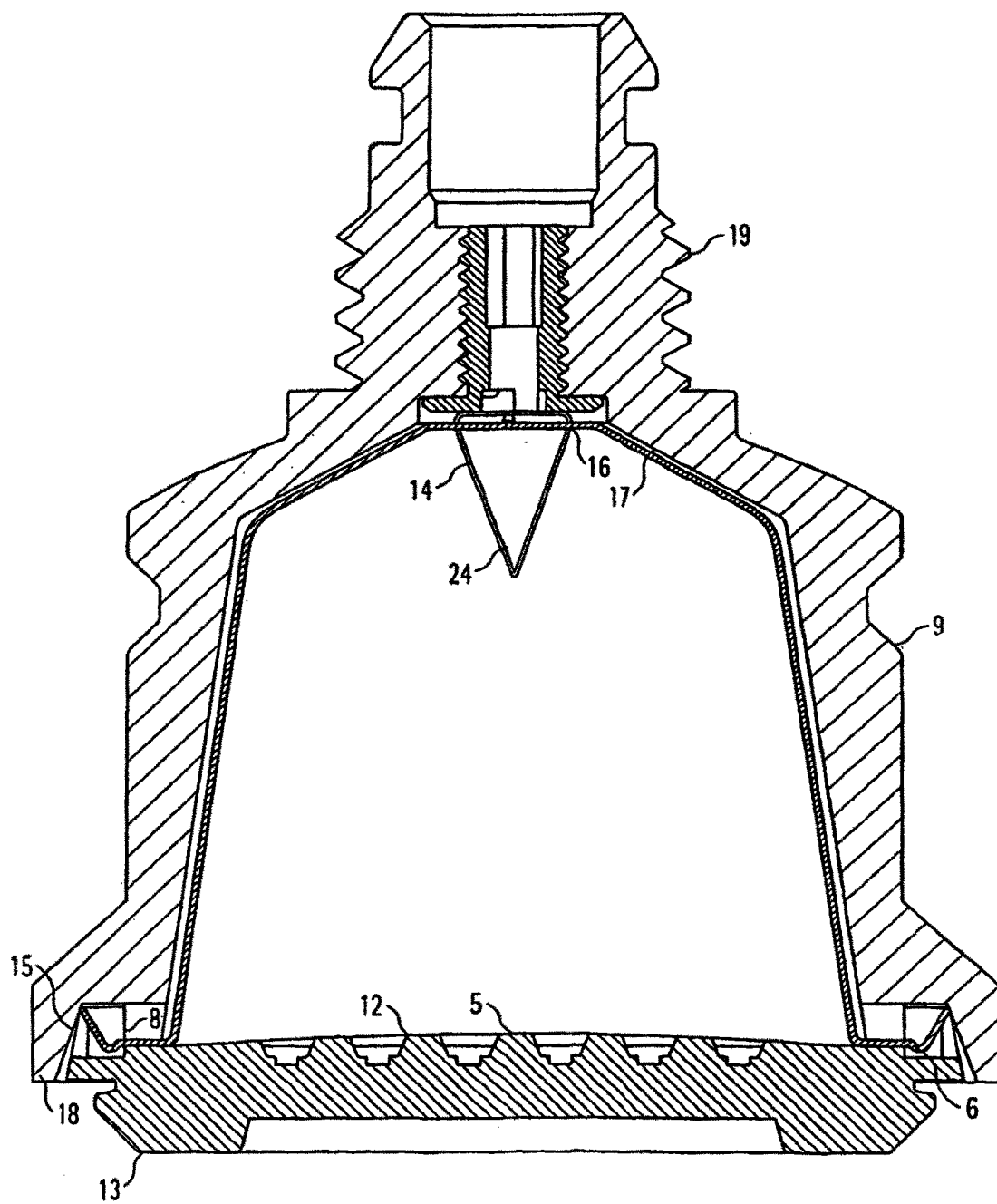


Fig. 4

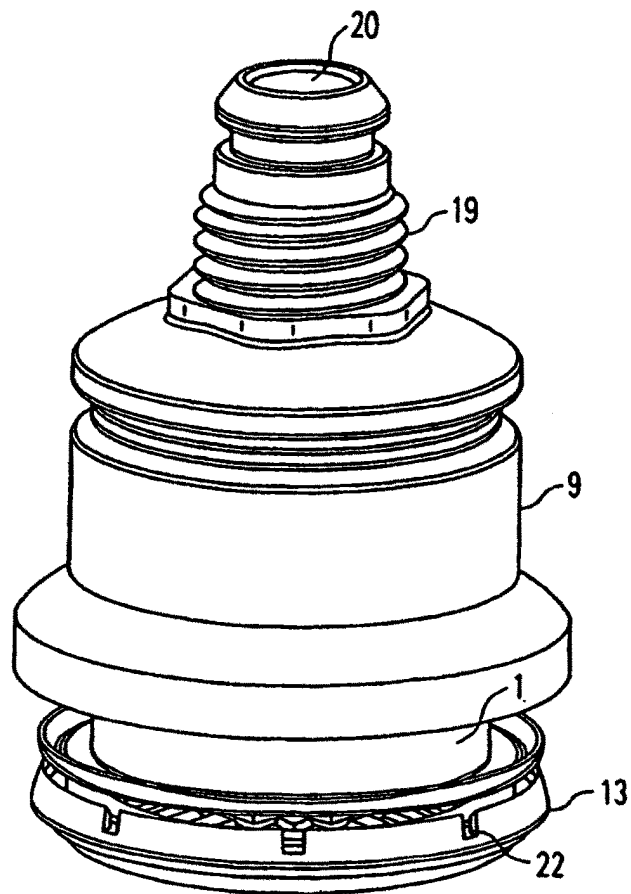


Fig. 5

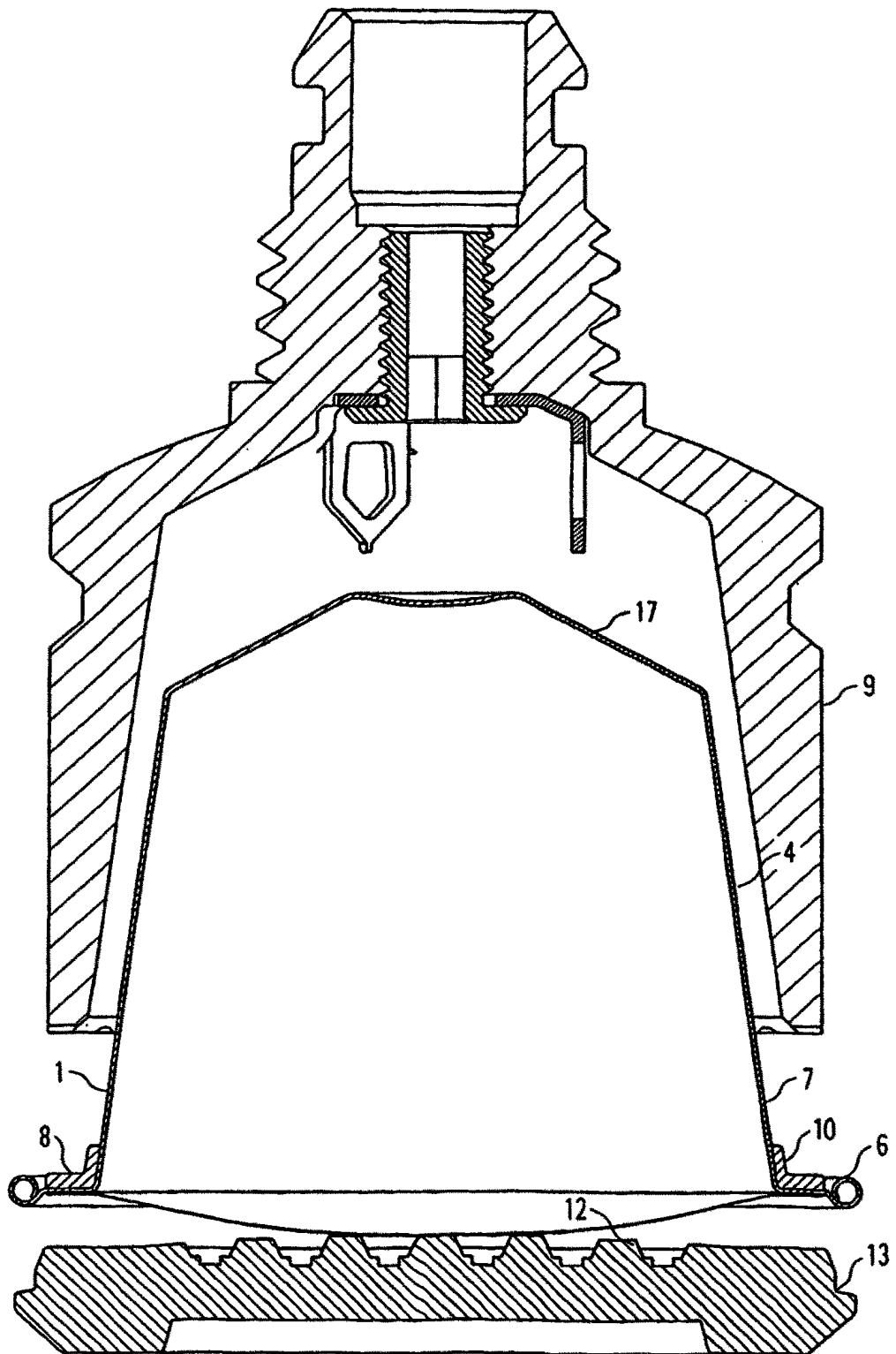


Fig. 6

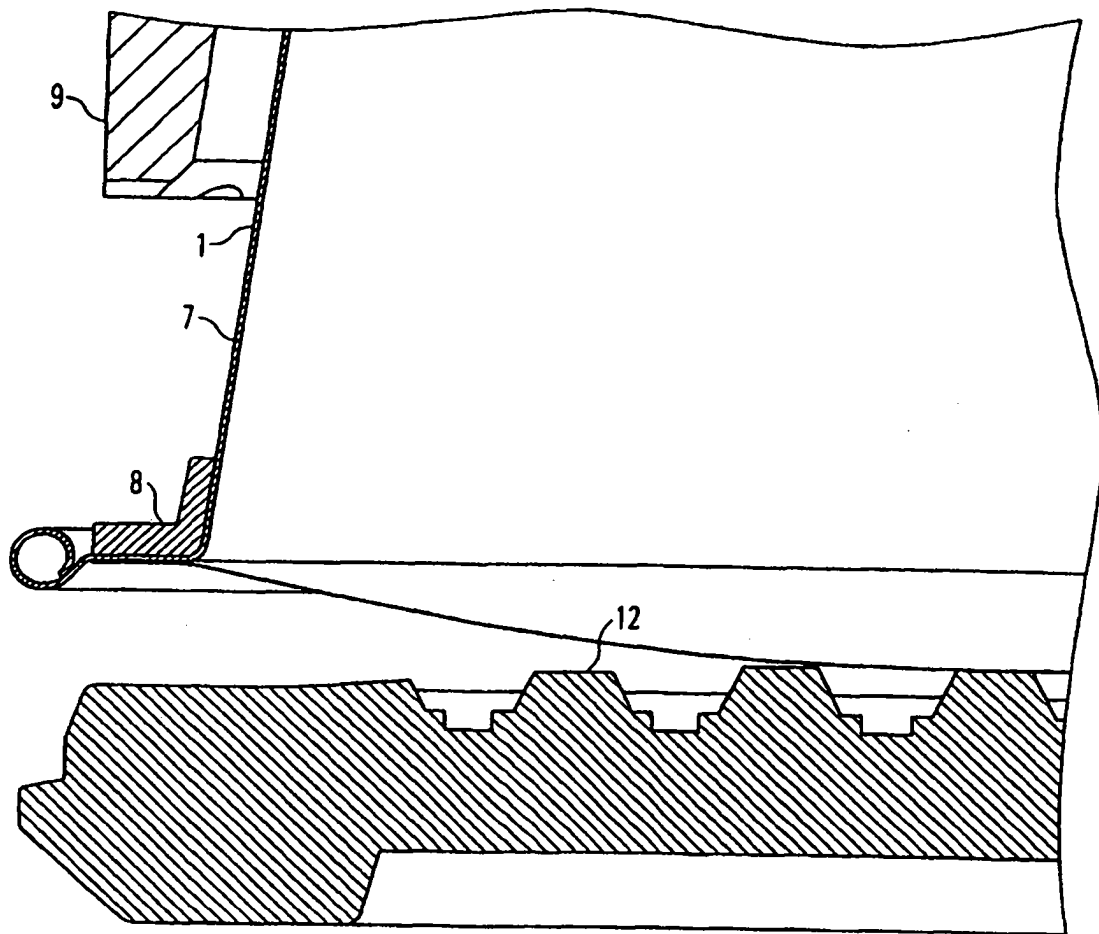


Fig. 7

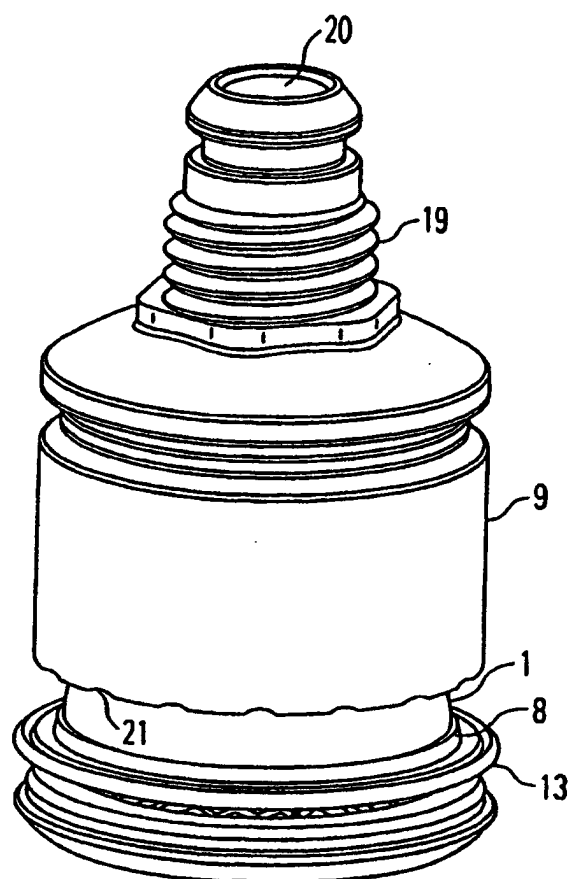


Fig. 8

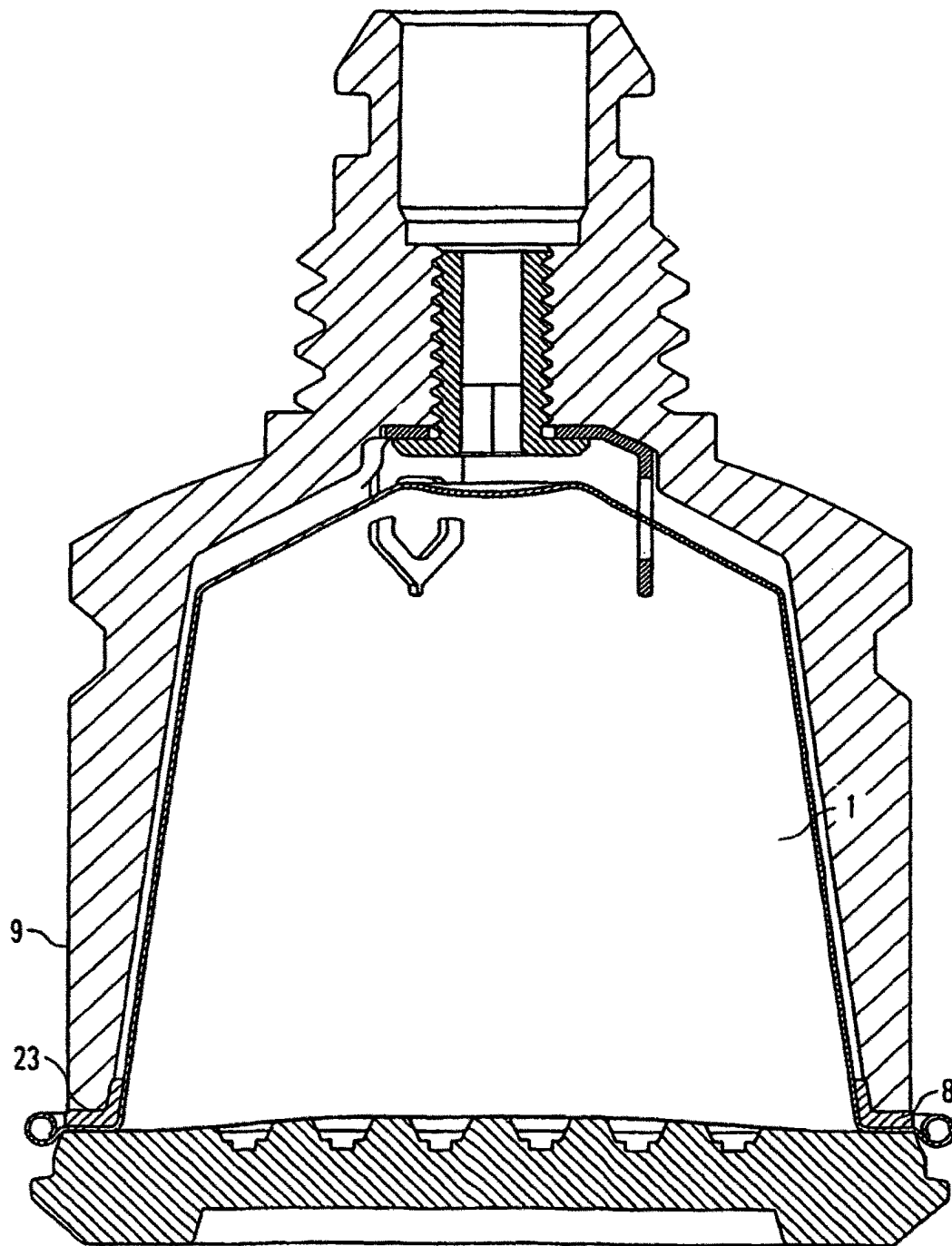


Fig. 9

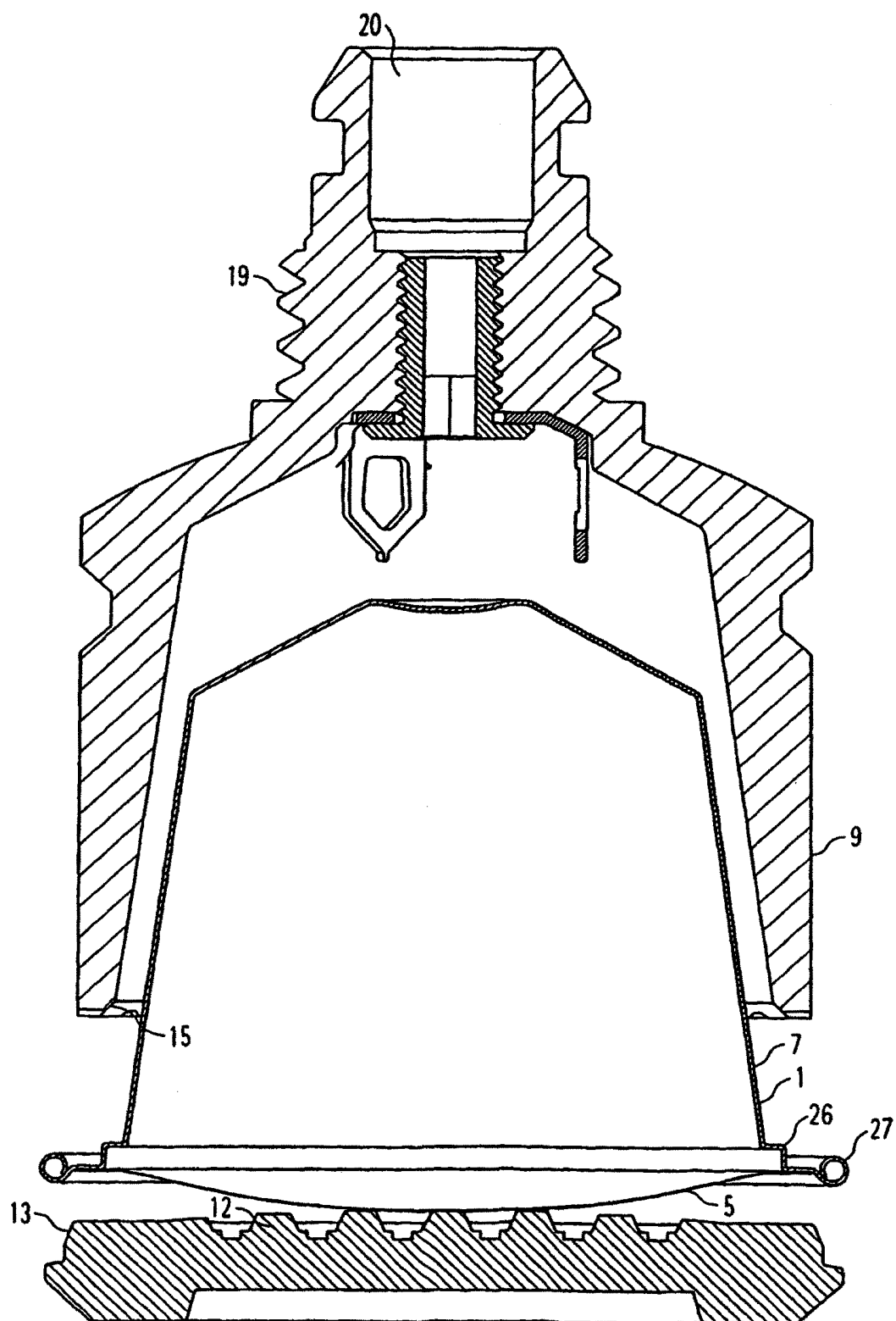


Fig. 10

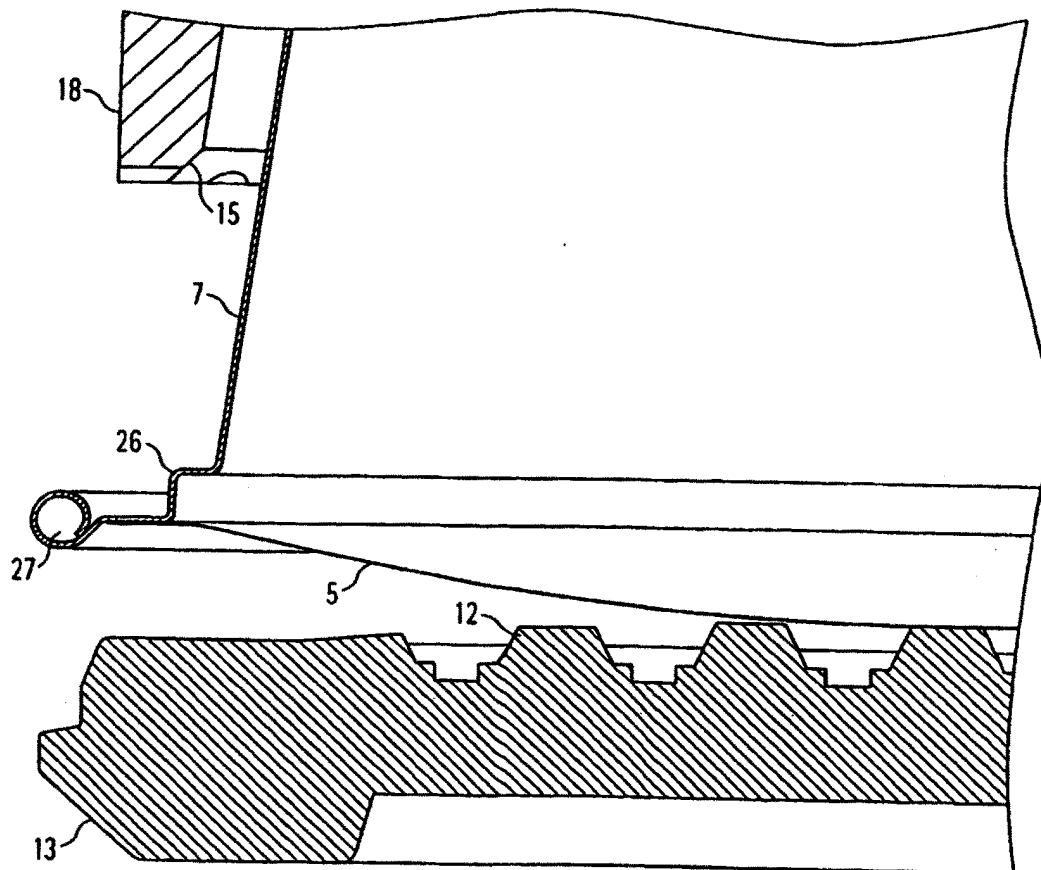


Fig. 11

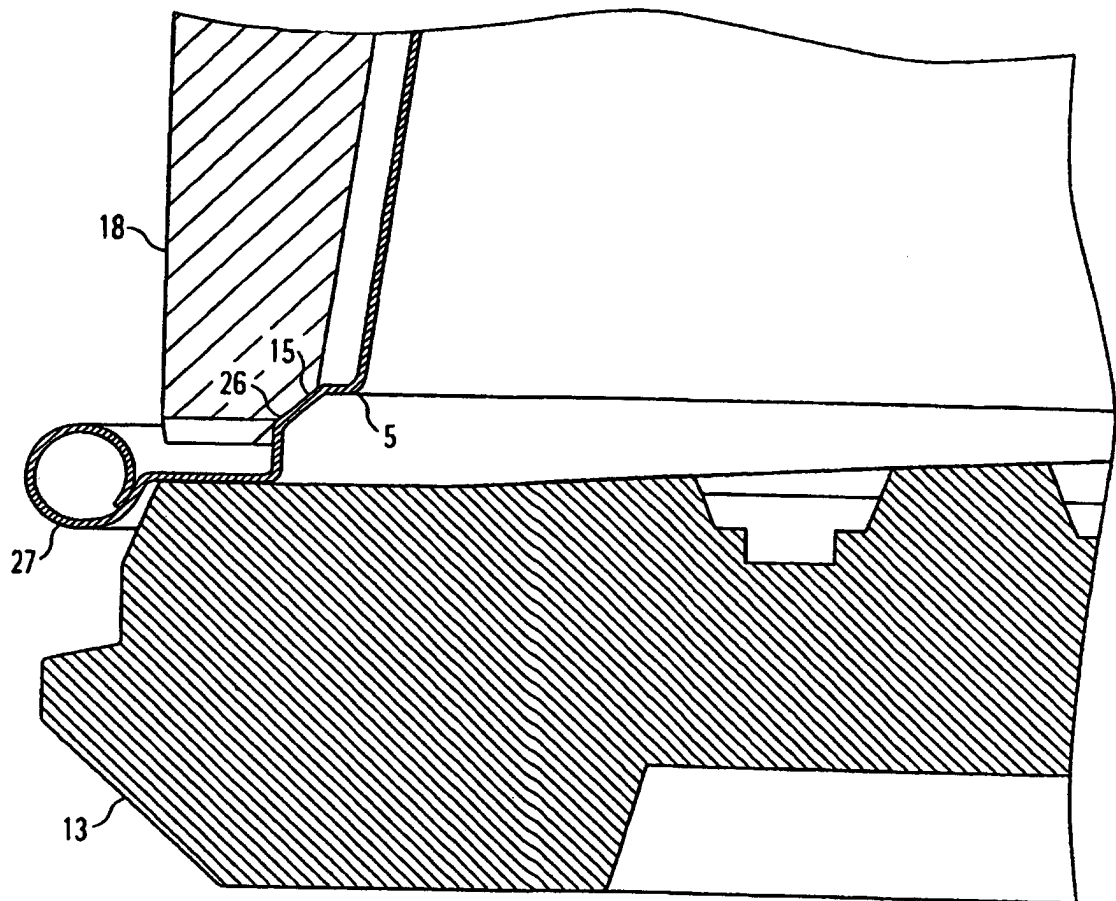


Fig. 12

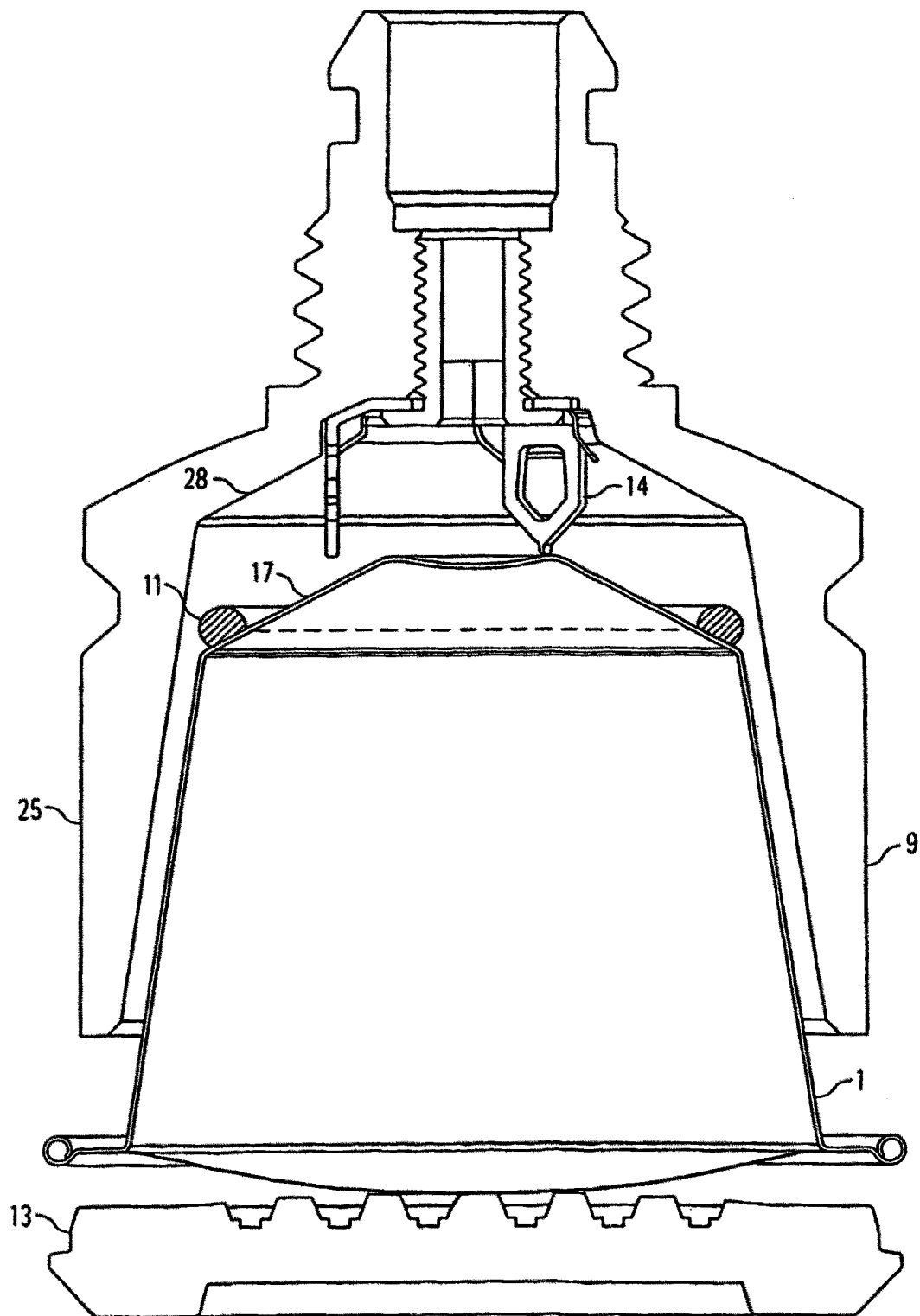


Fig. 13

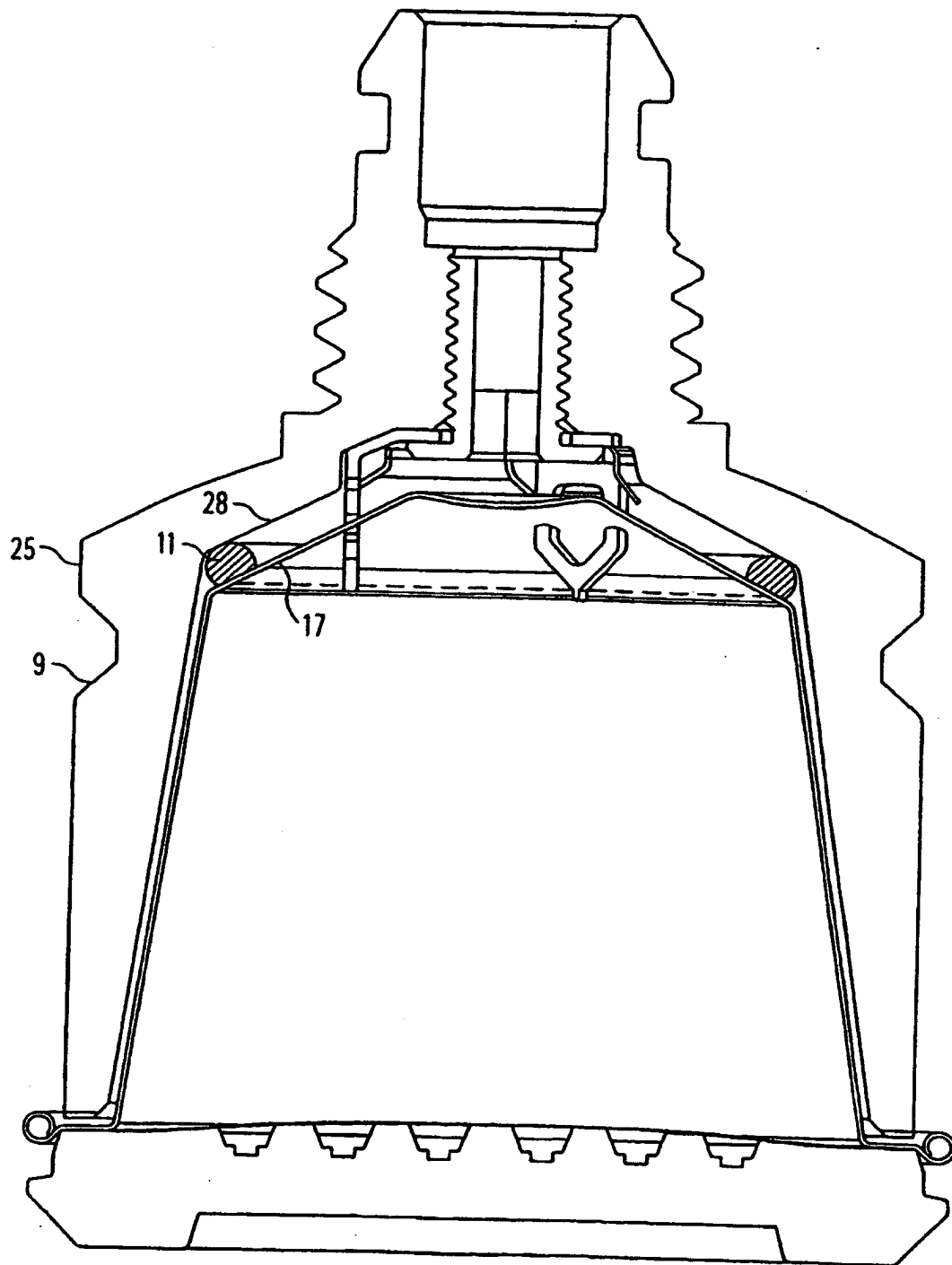


Fig. 14

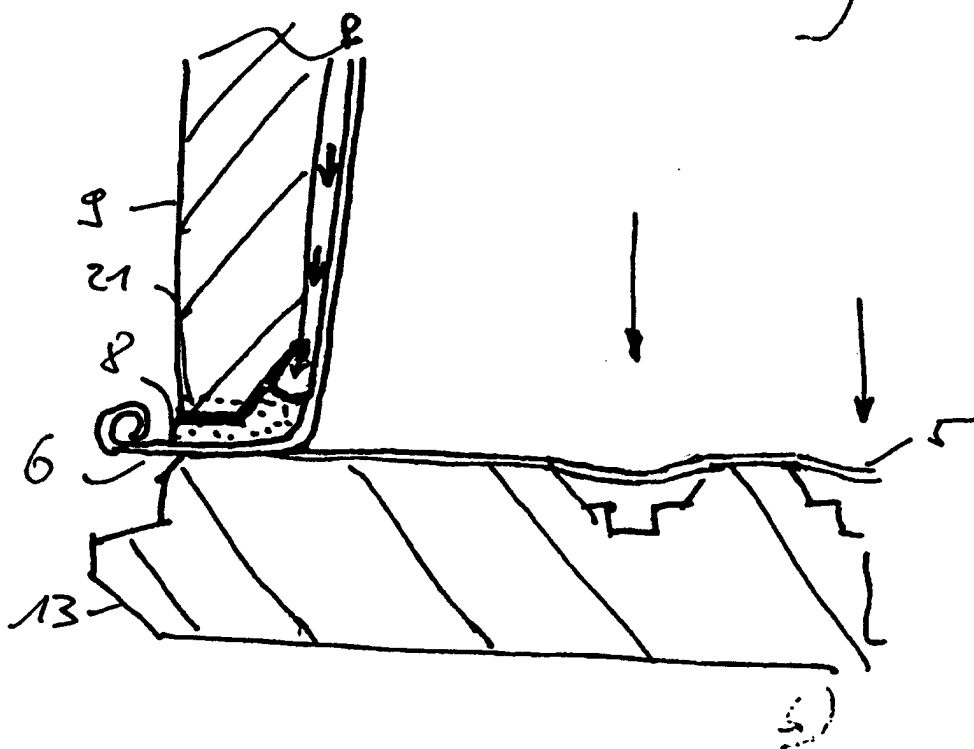
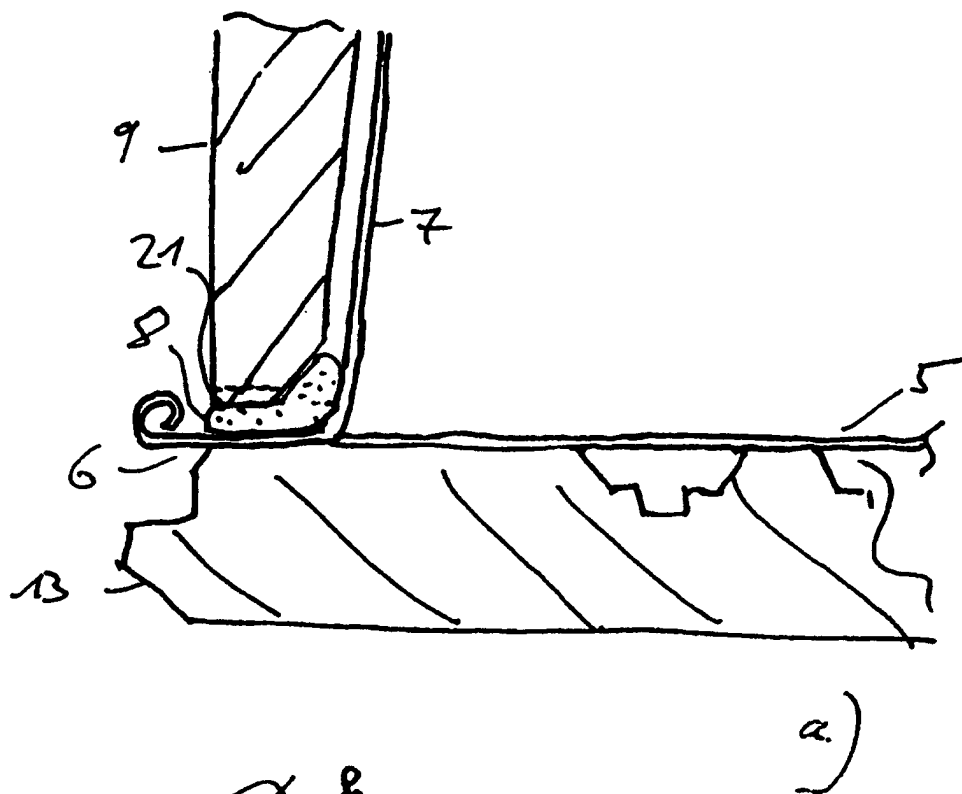


Fig. 15

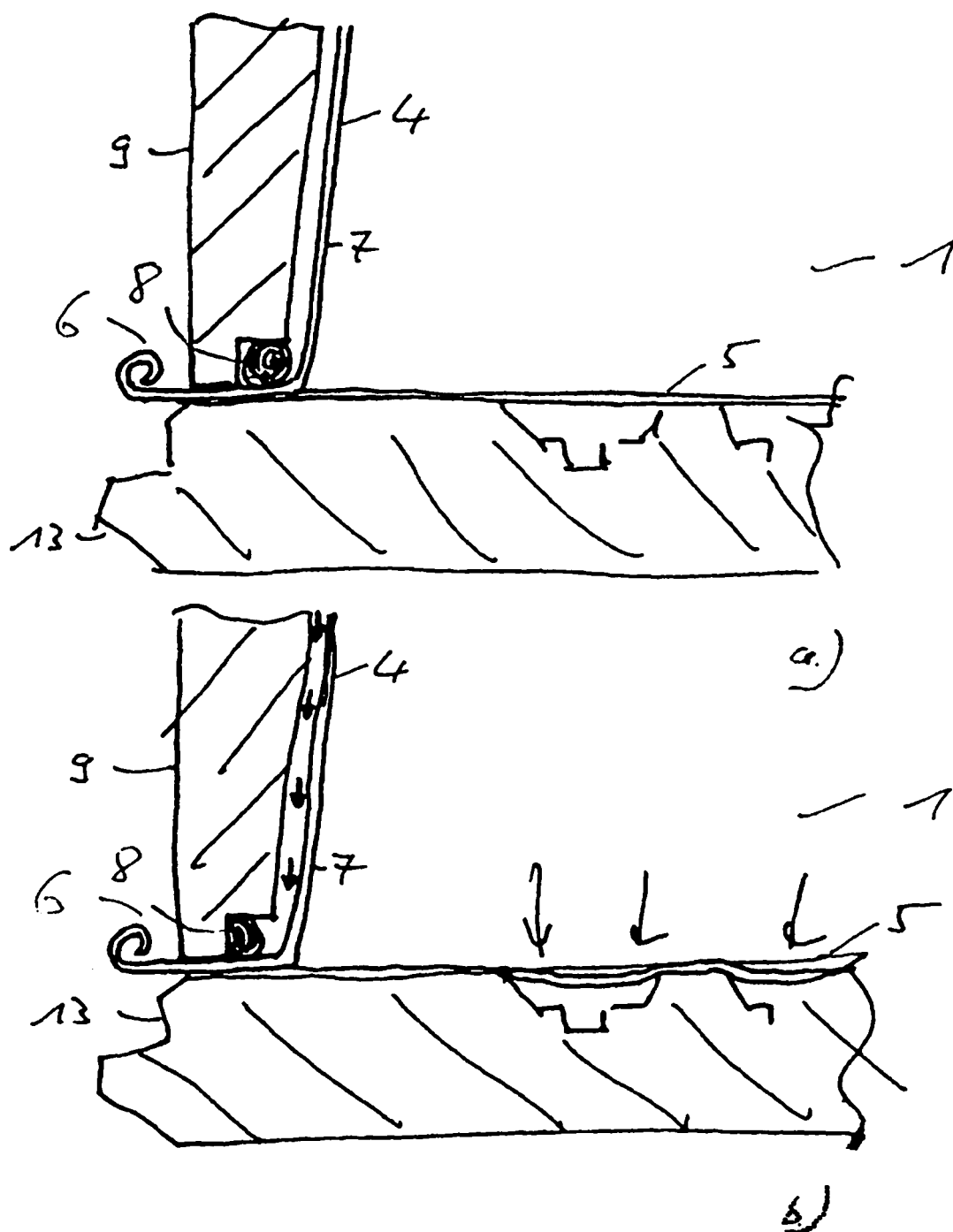


Fig. 10