

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 732 257**

51 Int. Cl.:

B65D 47/20 (2006.01)

B65D 47/08 (2006.01)

B65D 55/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **01.03.2013 PCT/NO2013/050042**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.09.2013 WO13129940**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.03.2013 E 13755623 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.03.2019 EP 2819927**

54 Título: **Cierre para recipiente, recipiente de bebida y procedimiento de operación de cierre**

30 Prioridad:

02.03.2012 NO 20120253

19.04.2012 NO 20120456

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

21.11.2019

73 Titular/es:

SMARTSEAL AS (100.0%)

Skansegata 15

4006 Stavanger, NO

72 Inventor/es:

FREDRIKSEN, KYRRE;

KNUTSEN, RUNE y

NÆSJE, KJETIL

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 732 257 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

Cierre para recipiente, recipiente de bebida y procedimiento de operación de cierre

Campo de la invención

La invención versa acerca de un cierre para un recipiente, por ejemplo un recipiente de bebida.

5 **Antecedentes**

Para permitir una mayor facilidad de uso, los recipientes de bebida pueden comprender cierres resellables que pueden ser operados sin la necesidad de desenroscar o de retirar de otra forma un tapón, permitiendo, de ese modo, una operación con una sola mano. Los cierres resellables convencionales que comprenden tales características pueden tener una válvula que es operable traccionando o empujando sobre una porción del cierre, permitiendo, de ese modo, que el líquido contenido en la botella fluya hacia fuera. La válvula puede permanecer bien en una configuración abierta tras ser abierta, permitiendo un flujo continuo de líquido según se requiera, o puede estar configurada para volver a una configuración cerrada, volviendo a sellar, de ese modo, el recipiente.

Tales cierres son fabricados, normalmente, en serie mediante moldeo por inyección de polímeros, utilizando moldes de múltiples cavidades configurados para formar los diversos componentes que se requiere que operen conjuntamente para formar los cierres. En ciertos tipos de cierre, por ejemplo cuando se requiere una válvula automáticamente resellable, puede ser difícil lograr tolerancias suficientemente pequeñas de fabricación para proporcionar al producto resultante una funcionalidad uniforme con independencia de la cavidad específica en la que se moldea cada parte.

Diversos aspectos técnicos están influidos por la forma en la que está configurada una válvula resellable. La experiencia de beber está muy influida por la facilidad de respuesta de la válvula de cierre, es decir, una válvula abierta con más facilidad tiende a tener como resultado una experiencia mejorada de beber. Por lo tanto, la válvula debería ser sencilla de operar, pero no debería permanecer abierta, idealmente, dado que esto puede tener como resultado la fuga del contenido. Sin embargo, el retorno de aire de vuelta al interior de la botella después de beber es una inquietud importante para evitar la deformación de la botella, dado que la válvula será, idealmente, hermética una vez que se vuelve a cerrar. El aire que vuelve a la botella después de beber debería ser controlado, por lo tanto, por la configuración de la válvula. En la solicitud publicada de patente US 2009/0212061 se divulga una botella según el preámbulo de la reivindicación 1 adjunta, que tiene una válvula resellable configurable que tiene como objetivo abordar estos problemas. La configuración del cierre de forma que una menor fuerza tienda a devolver a la válvula a su posición cerrada permite el control sobre la sincronización de esta función de ventilación.

Sin embargo, un requisito opuesto es que la membrana también debería ser resistente a daños provocados al morder o mascar, dado que la válvula tenderá a ser operada únicamente por la acción de la boca. Dado que los usuarios pueden ser niños, un requisito particularmente importante es que cualquier componente pequeño en el cierre que pueda representar un peligro de asfixia no se encuentre en riesgo de separarse durante un uso normal. Los requisitos normales implican una resistencia al aflojamiento o a la rotura cuando se aplica una fuerza de hasta 60 N. Además, cualquier parte separada no debería ser tan pequeña que pudiese atascarse en la garganta del usuario. La Asociación Británica de Refrescos ha desarrollado estándares en función de tales requisitos.

La publicación US 2009/0212061 mencionada anteriormente divulga un dispositivo de cierre activado por presión para un recipiente de bebida, en el que una membrana de estanqueidad a la presión está conectada entre una porción externa del dispositivo de cierre y una porción de orificio para beber ubicada centralmente. El movimiento de la porción de orificio para beber tiene como resultado la flexión de la membrana y la apertura de una válvula, lo que permite que el contenido líquido de la botella fluya a través del orificio para beber. La elasticidad de la membrana garantiza que la válvula vuelva a su posición de estanqueidad a la presión cuando cesa una subpresión suministrada durante el acto de beber. El área deformable del elemento de membrana, debido a su forma anular, debe ser bien muy delgada o bien tener una extensión larga para proporcionar una flexibilidad suficientemente elevada para que la membrana sea útil en la práctica. Esta es una debilidad inherente del tipo de diseño en el que la flexión de la membrana se produce como resultado de una gran deformación geométrica en un área que, de necesidad, está restringida a una extensión diametral pequeña, es decir, la anchura de la abertura de una botella. Además, en una realización la membrana solo está conectada, en su periferia, con holgura con la estructura remanente del cierre por medio de un cierre a presión. Este procedimiento de conexión proporciona a la membrana una mayor libertad de movimiento en su porción externa, pero esto hace que sea difícil diseñar un cierre suficientemente resistente, de forma que se satisfaga el requisito normativo mencionado anteriormente para la resistencia a la tracción. Para abordar esto puede ser necesario utilizar varios tipos de materiales plásticos para la membrana, por ejemplo utilizando un material más rígido para la zona del cierre a presión con respecto a la zona de deformación. Esto tendría como resultado una solución técnicamente más complicada y, como resultado, daría lugar a la necesidad de utilizar un procedimiento más costoso de fabricación.

El documento de solicitud de patente WO 2004/039690 da a conocer una válvula activada por subpresión para un recipiente de bebida. El documento de solicitud de patente US 2003/029890 da a conocer una válvula deformable de distribución que comprende un miembro de válvula que es conmutado entre una posición cerrada y una posición abierta. El documento de solicitud de patente US 2005/173368 da a conocer un dispositivo de cierre que comprende

un tapón moldeado en la posición cerrada y proporciona un medio que hace evidente una manipulación indebida. Un objeto de la invención es abordar uno o más de los problemas mencionados anteriormente.

Sumario de la invención

5 Según un primer aspecto de la invención, se proporciona un cierre para un recipiente, según la reivindicación 1, que comprende:

- una porción accionable, comprendiendo dicha porción accionable una porción interna accionable axialmente, estando dotada dicha porción interna de un borde inferior, y teniendo dicha porción interna un miembro de estanqueidad para restringir un flujo de fluido a través del centro del cierre con la porción interna en una primera posición,

10 en el que la porción accionable comprende, además:

- una porción externa conectable con una abertura del recipiente, estando dotada dicha porción externa de un borde superior;
- una membrana anular que conecta el borde superior de la porción externa y el borde inferior de la porción interna, y
- 15 - una región anular debilitada estructuralmente proporcionada en una de: la membrana anular en el borde superior, o adyacente al mismo, de la porción externa, en el borde inferior, o adyacente al mismo, de la porción interna,

permitiendo el cierre el flujo de fluido a través del centro del cierre con la porción interna en una segunda posición desplazada axialmente con respecto a la porción externa y encontrándose la segunda posición más cerca del recipiente; y

20 el cierre está configurado para proporcionar una fuerza de retorno para empujar de forma resiliente la porción interna hacia la primera posición, de forma que la fuerza de retorno sea menor con la porción interna ubicada en la segunda posición con respecto a la primera posición.

Preferentemente, la membrana anular está configurada de manera que la fuerza de retorno sea máxima con la porción interna ubicada bien entre las posiciones primera y segunda o bien en la primera posición.

25 Un cierre según la invención permite una mejora en la rapidez de respuesta a diferencias de presión a través de la membrana durante una acción de beber, mientras que al mismo tiempo proporciona el medio para aumentar el grosor del elemento de membrana sin afectar a sus propiedades de deflexión y/o a su sensibilidad, y mantener, de ese modo, una tolerancia elevada a un esfuerzo mecánico durante su uso, tal como mordiscos, pinchazos o desgarros.

30 La región anular debilitada estructuralmente puede proporcionarse mediante una reducción en el grosor con respecto a una porción adyacente de la membrana. De forma alternativa, o adicional, la región debilitada estructuralmente puede ser proporcionada por una porción del material de la membrana que tiene una flexibilidad relativamente mayor, tal como mediante el uso de un material que tiene una rigidez relativamente menor.

35 La membrana anular puede estar formada del mismo material, o de uno distinto, que el de las porciones interna y externa. En el caso de un material distinto, el material de la membrana anular puede tener una rigidez menor que la del material de las porciones interna y externa.

La región anular debilitada puede tener una anchura radial entre 0,1 y 10 mm, opcionalmente entre 0,1 y 1 mm o entre 0,1 y 0,5 mm.

40 Una ventaja de la región anular debilitada estructuralmente es que se pueden realizar ajustes a los elementos geométricos en una herramienta de molde, cambiando, por ejemplo, la altura, la forma y/o la extensión de las rebabas de una cavidad individual de formación. Esto hace que el procedimiento de diseño sea significativamente más rápido y menos costoso de configurar en un equipo de producción ajustado y optimizado. Además, se pueden lograr tolerancias más uniformes cuando se utilizan moldes de múltiples cavidades.

45 Además, la membrana puede estar diseñada para proporcionar una fuerza suficientemente baja cuando la válvula se encuentra abierta para dar tiempo a que el aire vuelva a fluir a través del cierre antes de que se vuelva a sellar la válvula, mientras se mantiene una fuerza suficientemente elevada de cierre cuando la válvula permanece cerrada.

50 El cierre puede comprender, además, una cubierta de protección conectada de forma separable a una porción de cuerpo que comprende la porción externa del cierre. La cubierta de protección puede estar conectada con la porción de cuerpo mediante una porción de articulación. Se pueden proporcionar una o más conexiones frangibles que conectan la cubierta de protección con la porción de cuerpo. La porción de cuerpo puede comprender una región roscada configurada para fijar el cierre a un recipiente de bebida.

Según la invención, se puede proporcionar un recipiente de bebida que comprende un cierre según el primer aspecto de la invención. El recipiente puede ser una botella o, de forma alternativa, otro tipo de recipiente adecuado para

contener un líquido, tal como una bolsita o un envase laminado. El recipiente de bebida puede contener una bebida líquida, tal como una bebida con sabor a frutas.

5 La región anular estructuralmente debilitada puede estar configurada de manera que la fuerza de retorno proporcionada por la membrana anular sea menor que la porción interna en la segunda posición con respecto a la primera posición, y es, preferentemente, máxima con la porción interna ubicada bien entre las posiciones primera y segunda o bien en la primera posición.

Según un segundo aspecto de la invención se proporciona un procedimiento para operar un cierre según la reivindicación 9 adjunta, que comprende:

10 proporcionar un recipiente de bebida que tiene un cierre según se ha descrito anteriormente;
accionar la porción interna con respecto a la porción externa para abrir, de ese modo, una válvula que comprende el miembro de estanqueidad y permitir el paso de fluido desde el interior del recipiente de bebida a través de un orificio de salida, pasando por el miembro de estanqueidad y saliendo del cierre a través de una abertura para beber.

15 La porción interna puede mantenerse desplazada con respecto a la porción externa por una presión diferencial de succión a través de la membrana. Cuando se elimina la presión diferencial de succión, la porción interna vuelve, preferentemente, hasta una primera posición debido a la fuerza de retorno proporcionada por la membrana para volver a sellar el cierre.

Descripción detallada

20 A continuación se describen aspectos y realizaciones de la invención con mayor detalle a modo de ejemplo y con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

La figura 1 es una vista isométrica de un cierre según un aspecto de la invención;
la figura 2 es una vista lateral en alzado del cierre;
la figura 3 es una vista isométrica alternativa del cierre;
la figura 4 es una vista lateral en alzado alternativa del cierre;
25 la figura 5 es una vista lateral en alzado del cierre con una cubierta de protección en una posición abierta;
la figura 6 es una vista detallada de un indicador de retirada de la cubierta;
la figura 7 es una sección longitudinal a través del cierre;
la figura 8 es una sección longitudinal a través de una porción del cierre que comprende una membrana;
las figuras 9 y 10 son vistas simplificadas en sección a través de una porción de membrana de un cierre ejemplar
30 que no es parte de la invención reivindicada, en posiciones cerrada y abierta, respectivamente;
las figuras 11 y 12 son vistas simplificadas en sección a través de una porción de membrana de un cierre ejemplar alternativo en posiciones cerrada y abierta, respectivamente;
las figuras 13 y 14 son vistas simplificadas en sección a través de una porción de membrana de un cierre ejemplar alternativo en posiciones cerrada y abierta, respectivamente;
35 las figuras 15 y 16 son vistas simplificadas en sección a través de una porción de membrana de un cierre ejemplar alternativo en posiciones cerrada y abierta, respectivamente;
las figuras 17 y 18 son vistas simplificadas en sección a través de una porción de membrana de un cierre ejemplar alternativo en posiciones cerrada y abierta, respectivamente;
las figuras 19 y 20 son vistas simplificadas en sección a través de una porción de membrana de un cierre ejemplar alternativo en posiciones cerrada y abierta, respectivamente;
40 la figura 21 es una representación gráfica de la fuerza de deflexión de la membrana como una función de la distancia de accionamiento para cierres que tienen dos membranas ejemplares distintas; y
las figuras 22 y 23 son secciones longitudinales a través de un dispositivo de cierre según el documento US 2009/0212061 en una configuración cerrada y abierta, respectivamente.

45 Las Figuras 1 a 4 son vistas externas de un dispositivo ejemplar 100 de cierre según un aspecto de la invención, mostrando las figuras 1 y 3 distintas vistas isométricas del dispositivo 100 de cierre, mostrando las figuras 2 y 4 vistas laterales en alzado alternativas del dispositivo 100, y la figura 5 el dispositivo 100 de cierre con una cubierta 102 de protección completamente abierta. El dispositivo 100 de cierre comprende una porción 101 de cuerpo del cierre y una cubierta 102 de protección. La cubierta 102 de protección está conectada con la porción 101 de cuerpo del cierre
50 mediante una porción 103 de articulación y un par de indicadores 104 de retirada de la cubierta. La cubierta 102 de protección puede ser abierta aplicando una fuerza dirigida hacia arriba utilizando un dedo colocado contra una marca 105 de la zona de agarre con el dedo y una zona superior 106 de agarre con el dedo, lo que rompe los indicadores 104 de retirada de la cubierta y expone una porción interna 107 que tiene una abertura 108 para beber, estando conectada la porción interna 107 con una porción externa 109 del cierre 100 mediante una membrana 110.

55 Una superficie circunferencial externa de la porción 101 de cuerpo del cierre 100 comprende una serie de nervaduras 111 que sirven para mejorar el agarre durante la colocación del tapón y la retirada del cierre de un recipiente, tal como una botella. Tras la retirada del cierre 100 de un recipiente (no mostrado), un anillo 112 que hace evidente una manipulación indebida permanecerá en el recipiente de bebida. Según se ilustra en la figura 3, la porción 103 de

articulación comprende la porción saliente 113 que se extiende desde el borde circunferencial externo de la porción 101 de cuerpo del cierre y configurada para acoplarse con un rebaje correspondiente 114 en la cubierta 102 de protección al abrir la cubierta 102 flexionando la porción 103 de articulación. Al abrirse, las secciones rebajadas 115 de la articulación 103 son estiradas y dobladas en torno a sus zonas superiores 116 de articulación y sus zonas inferiores 117 de articulación. Un rebaje 118 en el mismo lado de la cubierta 102 que la porción 113 de articulación permite que la cubierta 102 de protección se abra completamente sin interferencia con la porción 101 de cuerpo con la porción 103 de articulación completamente desviada, según se muestra en la figura 5.

La Figura 5 ilustra el cierre 100 según se mira desde el lado y en una condición completamente abierta. Los indicadores 104 de retirada de la cubierta se rompen y la cubierta 102 es girada casi 180 grados en torno a la porción 103 de articulación con respecto a la porción 101 de cuerpo del cierre 100. En esta configuración, la porción saliente 113 está acoplada con el rebaje 114 y las secciones rebajadas 115 están estiradas y dobladas sobre sus porciones superiores 116 de articulación y en sus porciones inferiores 117 de articulación. Según se ha descrito anteriormente, el rebaje 118 en la cubierta 102 permite una mayor deflexión de la articulación.

La Figura 6 ilustra, en detalle, los componentes que forman el mecanismo indicador 104 de retirada de la cubierta para proporcionar una función que hace evidente la manipulación indebida en el cierre 100. El mecanismo indicador 104 consiste en una porción frangible 601 de conexión en forma de una tira indicadora conectada en un primer extremo 602 con la porción 101 de cuerpo del cierre y en un segundo extremo opuesto 603 con la cubierta 102. Durante la apertura inicial de la cubierta 102, la tira indicadora 601 se rompe en algún punto entre sus extremos primero y segundo 602, 603, de forma que se indique inequívocamente la apertura de la cubierta 102.

La Figura 7 ilustra una sección longitudinal a través del dispositivo 100 de cierre descrito anteriormente. Una válvula 701 está formada por un miembro 704 de estanqueidad sellado contra un orificio 702 de salida de una pared interna 703 de la porción 101 de cuerpo del cierre 100, extendiéndose el miembro 704 de estanqueidad a través del orificio 702 de salida en la porción 101 de cuerpo. El miembro 704 de estanqueidad está conectado con la porción interna 107, y forma parte de la misma, del cierre 100. Según se indica en la figura 7, la porción interna 107 comprende nervaduras longitudinales 706 que se conectan con el miembro 704 de estanqueidad, con recorridos 707 de flujo del fluido proporcionados entre nervaduras adyacentes 706. El accionamiento de la porción interna 107 en una dirección axial, indicada por la flecha 705, provoca que se flexione (según se indica esquemáticamente en figuras subsiguientes) la membrana 110 que conecta la porción interna 107 con la porción externa 109, provocando que el miembro 704 de estanqueidad se desacople de la pared interna 703 y permita con ello que el fluido fluya a través del cierre 100 a través del orificio 702 de salida y de la abertura 108 para beber. La elasticidad de la membrana 110 proporciona una fuerza de empuje que, tras la eliminación de una fuerza de accionamiento en la porción interna 107, tiende a devolver la porción interna 107 hasta la posición cerrada indicada en la figura 7, volviendo a sellar el miembro 704 de estanqueidad contra la pared interna 703 y cerrando el orificio 702 de salida.

La Figura 7 también ilustra parte de una región roscada 708 para fijar el cierre 100 a un recipiente de bebida. El anillo 112 que hace evidente la manipulación indebida está dotado de varias zonas debilitadas 709 que están configuradas para romperse cuando una arista interna 710 actúa para retener el anillo 112 en el recipiente de bebida acoplándose con una ranura complementaria en el recipiente (no mostrado). Tras desenroscar el cierre 100 del recipiente, se romperán las secciones debilitadas 709 y el anillo indicador 112 permanecerá en el recipiente de bebida.

La Figura 8 ilustra una sección longitudinal de una porción accionable 800 del cierre 100, según se ha descrito anteriormente, comprendiendo la porción accionable 800 la porción interna 107 con el miembro 704 de estanqueidad, la porción externa 109 y la membrana 110 de conexión. La abertura 108 para beber se extiende a través del centro de la porción interna 107. La membrana 110 se extiende radialmente entre un borde inferior 801 de la porción interna 107 y un borde superior 802 de la porción externa 109, formando la porción externa 109 una pared circunferencial 803 de la porción 101 de cuerpo del cierre 100.

En la realización ilustrada en la figura 8, la membrana 110 comprende una región anular debilitada 804 adyacente al borde superior 802 de la porción externa 109, proporcionándose la región anular debilitada 804 por una reducción en el grosor de la membrana 110 con respecto a la pared inmediatamente adyacente 803 y a la porción adyacente de la membrana 110.

En la realización ilustrada en la figura 8, la pared 803 que forma la porción externa 109 comprende una parte inferior 805 de fijación en un extremo inferior 806 de la porción externa 109, sirviendo la parte inferior 805 para conectar permanentemente la pared al resto de la porción 101 de cuerpo del cierre 100.

La Figura 9 ilustra una vista parcial en sección de una porción accionable 900 que tiene una membrana 910 distinta de la de la presente invención, sin una sección debilitada de pared, en la que la membrana 910 comprende un grosor sustancialmente uniforme entre la porción externa 109 y la porción interna 107. Tras el accionamiento de la porción interna 107 con respecto a la porción externa 109, la membrana 110 se flexiona creando la configuración indicada en la figura 10. Debido a que la membrana 910 no está dotada de una región anular rebajada o debilitada, la flexión de la membrana es sustancialmente endurecida, y la forma flexionada resultante tiene una forma característica de S. Esto tiene como resultado, en primer lugar, que se requiera una fuerza sustancialmente mayor de accionamiento para desplazar la porción interna 107, lo que tiene como resultado una experiencia deficiente de bebida.

La Figura 11 ilustra una vista parcial en sección de una porción accionable 800 de un cierre 100 en una forma similar a la mostrada en la figura 8, en la que la membrana 110 está dotada de una zona anular estructuralmente debilitada 804 en la región de la membrana adyacente al borde superior 802 de la porción externa 109. La Figura 12 ilustra la porción accionable 800 con la porción interna 107 desplazada axialmente con respecto a la porción externa 109, lo que tiene como resultado una flexión de la membrana 110 de conexión. En comparación con la membrana 910 de las figuras 9 y 10, la membrana 110 es sustancialmente más flexible como resultado de la zona estructuralmente debilitada 804, lo que tiene como resultado una forma flexionada distinta. De ese modo, se reduce la fuerza de accionamiento requerida para mantener la porción interna 107 en la posición accionada debido a la menor rigidez de la membrana 110, sin poner sustancialmente en riesgo la integridad del cierre.

Una presión diferencial de succión durante el acto de beber que se aplica a través de la membrana 110 en la posición accionada mostrada en la figura 12 necesitaría ser mayor, sin la zona estructuralmente debilitada 804, para mantener la membrana en la configuración flexionada para mantener la válvula abierta. Sin embargo, usando la zona estructuralmente debilitada, se reduce la presión de succión requerida para mantener la válvula abierta, mientras se sigue conservando una fuerza elevada de cierre con la porción accionable 800 en la posición cerrada (figura 11). La Figura 13 ilustra una vista parcial en sección de una realización alternativa de una porción accionable 1300 de un cierre 100, en la que el elemento 1310 de membrana está dotado de una segunda región anular estructuralmente debilitada 1304b además de una primera región anular estructuralmente anular 1304a, siendo similar la primera región anular debilitada 1304a a la descrita anteriormente con respecto a las figuras 11 y 12. En la presente realización, la segunda región anular debilitada 1304b se proporciona en la membrana 1310 adyacente al borde inferior 801 de la porción interna 107, y tiene la forma de una reducción en el grosor con respecto a una porción adyacente de la membrana 1310. Una fuerza aplicada sobre la porción interna 107 para accionar la válvula aplicará un mayor esfuerzo de flexión en ambas regiones anulares debilitadas 1304a, 1304b, provocando que la membrana se flexione de una forma distinta, ilustrada en la figura 14 con la porción interna 107 en la posición accionada. Como puede verse en esta figura, la deformación de la membrana está confinada ahora en gran medida a las regiones debilitadas 1304a, 1304b. De ese modo, se reduce adicionalmente una presión diferencial de succión requerida para mantener la válvula abierta mientras se mantiene una fuerza de retorno sobre la porción interna 107 en la posición cerrada.

La Figura 15 ilustra una vista parcial en sección de una realización alternativa adicional de una porción accionable 1500 de un cierre 100, en la que se proporciona una región anular estructuralmente debilitada 1504 en el borde superior 802 de la porción externa 109. El efecto de esto, como puede verse en la figura 16 que ilustra la porción accionable 1500 con la porción interna 107 en la posición abierta, es similar al de proporcionar la región anular debilitada en la membrana adyacente al borde superior 802 de la porción externa. En la presente realización, la deformación en la membrana se concentra ahora en el borde externo, lo que puede permitir que se aumente la abertura de la válvula debido a una menor deformación de la membrana 1510.

La Figura 17 ilustra una vista parcial en sección de una realización alternativa adicional de una porción accionable 1700 de un cierre 100, en la que se proporciona una región anular estructuralmente debilitada 1704 en el borde inferior 801 de la porción interna 107 adyacente a la membrana 1710. El efecto de esto, como puede verse en la figura 18 que ilustra la porción accionable 1700 con la porción interna 107 en la posición abierta, es proporcionar una reducción en la fuerza aplicada requerida para accionar la válvula entre la de la versión no modificada (figuras 9 y 10) y la de la versión con una región anular estructuralmente debilitada a lo largo del borde externo de la membrana (figuras 11 y 12).

La Figura 19 ilustra una vista parcial en sección de una realización alternativa adicional de una porción accionable 1900 de un cierre 100, en la que se proporcionan regiones anulares estructuralmente debilitadas 1904a, 1904b tanto en el borde inferior 801 de la porción interna 107 como en el borde superior 802 de la porción externa 109, estando definidas las regiones anulares debilitadas 1904a, 1904b, en este caso, por una diferencia en los radios interno y externo en los bordes en los que la membrana 1910 se une a las porciones interna y externa 107, 109, siendo menor el radio interno, en cada caso, al radio externo. Si esta diferencia es suficientemente grande, entonces, las zonas estructuralmente debilitadas resultantes pueden proporcionar una aportación significativa a la reducción de la fuerza requerida para mantener la válvula abierta y un aumento en el posible desplazamiento de la válvula. La Figura 20 ilustra la porción accionable 1900 de la figura 19 con la porción interna 107 en la posición desplazada axialmente, con la membrana 1910 completamente flexionada. La forma de la membrana flexionada en la presente realización es similar a la de la realización descrita anteriormente con respecto a las figuras 13 y 14. La deformación en la membrana 1910 está concentrada en los bordes periféricos en las regiones estructuralmente debilitadas 1904a, 1904b y se aumenta el desplazamiento de la válvula debido a que se requiere una menor deformación de la membrana.

La Figura 21 ilustra, de forma gráfica, una serie de mediciones de las fuerzas de deflexión necesarias para accionar mecánicamente (es decir, abrir) dos realizaciones ejemplares de cierre, que tienen una membrana sin (curva A) y con (curva B) una región anular estructuralmente debilitada según un aspecto de la invención. La curva B representa la fuerza requerida para accionar la válvula como una función del desplazamiento para una porción accionable de la forma ilustrada en las figuras 11 y 12, mientras que la curva A representa la fuerza requerida para una porción accionable de la forma ilustrada en las figuras 9 y 10. Como puede verse, la fuerza necesaria para mover la válvula difiere drásticamente, incluso cuando solo se incorpora una región anular estructuralmente debilitada. En cada caso, la fuerza requerida para accionar la válvula, que se corresponde en gran medida con la fuerza de retorno

proporcionada por la membrana, alcanza un máximo 211, 212 entre una primera posición cerrada con un desplazamiento menor (pero no nulo) y una segunda posición abierta con un desplazamiento máximo. El desplazamiento máximo puede estar limitado por un tope terminal, tal como cuando la porción interna 107 hace contacto con la pared interna 703 de la porción 101 de cuerpo (figura 7), lo que tiene como resultado que la fuerza de retorno proporcionada por la membrana sea máxima con la porción interna 107 ubicada entre las posiciones primera (cerrada) y segunda (abierta). El cierre puede estar configurado de forma que se aplique la máxima fuerza de retorno cuando la válvula se encuentra en la posición cerrada, de manera que se maximice la fuerza de estanqueidad. Una ventaja de la forma del perfil de fuerza-desplazamiento ilustrado en la figura 21 es que se puede reducir la fuerza requerida para retener la válvula en la posición abierta en comparación con la requerida para abrir la válvula. Dada la naturaleza viscoelástica de los materiales poliméricos que pueden utilizarse para la porción accionable del cierre, la reducción en la fuerza de retorno con el desplazamiento máximo da tiempo para que el aire vuelva a través del cierre antes de que la porción interna vuelva a la posición cerrada después de que se elimine una presión diferencial de succión a través de la membrana. Mediante un diseño apropiado de la membrana, se puede diseñar una fuerza suficientemente reducida de retorno para permitir tiempo suficiente para que el aire vuelva mientras que se mantiene una fuerza de retorno suficientemente elevada con la válvula en la posición cerrada, manteniendo, de ese modo, la válvula cerrada sellada. El cierre puede incluso estar configurado de manera que la válvula sea estable en las posiciones tanto abierta como cerrada, aunque esto es menos preferible, debido a la posibilidad de fugas, dado que la válvula permanece abierta tras beber.

La Figura 22 ilustra una sección longitudinal a través de un cierre construido según la solicitud de patente publicada anteriormente US 2009/0212061. En este cierre, un área rebajada y flexible 44 está conectada mediante una membrana relativamente rígida 42 que, en su sección central, está conectada con una porción interna 38 que tiene una abertura 32 para beber. La región rebajada 44 está conectada con una porción anular de reborde diseñada con un encaje a presión que la conecta con el resto de la construcción.

La Figura 23 ilustra una sección longitudinal a través del cierre de la figura 22, pero en una configuración abierta. El área rebajada y flexible 44 está ahora deformada y ha cambiado su forma. Sin embargo, el resto de la membrana 42, debido a su rigidez, no ha sido deformada. Según se ha descrito anteriormente, cuando necesitan producirse grandes deformaciones en un área anular pequeña, esto da lugar a una resistencia elevada a una deformación. Las fuerzas requeridas para mover la membrana son, en este caso, no lineales y tienden a aumentar exponencialmente según aumenta el movimiento axial de la porción interna 38. Esto tiene como resultado requisitos más estrictos para el material que compone el cierre. Para lograr un movimiento suficiente en la zona 44 de deformación, el material debe ser relativamente blando, pero al mismo tiempo debería ser suficientemente rígido para transferir las fuerzas desde la membrana restante 42 sin grandes deformaciones. Una solución es dejar que la diferencia entre el grosor del material de la membrana rígida 42 y el área flexible 44 sea tan grande como sea posible. En ese caso, sin embargo, se verá afectada la capacidad para moldear uniformemente el cierre y es mucho más probable que el producto falle en una producción en serie.

Una diferencia adicional del cierre según la invención en comparación con el divulgado en el documento US 2009/0212061 es que el borde inferior 801 de la porción interna 107 del cierre (véanse, por ejemplo, las figuras 11 y 12) se desplaza pasando por el borde superior 802 de la porción externa 109 cuando se acciona la porción interna desde la primera posición (cerrada) hasta la segunda posición (abierta). Esta característica está asociada con la distinta forma flexionada de la membrana que conecta las porciones interna y externa, lo que permite una menor fuerza de retorno con la porción interna en la segunda posición desplazada.

Otras realizaciones se encuentran intencionalmente dentro del alcance de la invención, que está definido por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un cierre (100) para un recipiente, que comprende:
- una porción accionable (800, 900, 1300, 1500, 1700, 1900), comprendiendo dicha porción accionable una porción interna accionable axialmente (107), estando dotada dicha porción interna (107) de un borde inferior (801), y teniendo dicha porción interna (107) un miembro (704) de estanqueidad para restringir un flujo de fluido a través de un centro del cierre (100) con la porción interna (107) en una primera posición, comprendiendo la porción accionable (800, 900, 1300, 1500, 1700, 1900), además:
 - una porción externa (109) que puede conectarse con una abertura del recipiente, estando dotada dicha porción externa (109) de un borde superior (802);
 - una membrana anular (110, 1310, 1510, 1710, 1910) que conecta el borde superior (802) de la porción externa (109) y el borde inferior (801) de la porción interna (107), permitiendo el cierre (100) un flujo de fluido a través del centro del cierre (100) con la porción interna (107) en una segunda posición desplazada axialmente con respecto a la porción externa (109) y encontrándose la segunda posición más cerca del recipiente; **caracterizado porque**
- la porción accionable comprende una región anular estructuralmente debilitada (804, 1304a, 1304b, 1504a, 1704, 1904a, 1904b) proporcionada en la membrana anular (110, 1310, 1510, 1710, 1910) en el borde superior (802), o adyacente al mismo, de la porción externa (109), o en el borde inferior (801), o adyacente al mismo, de la porción interna (107), de forma que el cierre (100) esté configurado para proporcionar una fuerza de retorno para empujar resilientemente la porción interna (107) hacia la primera posición, de manera que la fuerza de retorno sea menor con la porción interna (107) ubicada en la segunda posición con respecto a la primera posición.
2. El cierre (100) de la reivindicación 1, en el que la región anular estructuralmente debilitada (804, 1304a, 1304b, 1504a, 1704, 1904a, 1904b) está proporcionada por una reducción en el grosor con respecto a una porción adyacente de la membrana (110, 1310, 1510, 1710, 1910) y de la porción interna (107) o de la porción externa (109).
3. El cierre (100) de la reivindicación 1, en el que la región anular estructuralmente debilitada (804, 1304a, 1304b, 1504a, 1704, 1904a, 1904b) está proporcionada por un material que tiene una menor rigidez con respecto a la de la membrana (110), y de la porción interna (107) o de la porción externa (109).
4. El cierre (100) de cualquier reivindicación precedente, que comprende una cubierta (102) de protección conectada de forma separable con una porción (101) de cuerpo que comprende la porción externa (109) del cierre (100).
5. El cierre (100) de la reivindicación 4, en el que la cubierta (102) de protección está conectada con la porción (101) de cuerpo por medio de una porción (113) de articulación y/o una o más conexiones frangibles (104) que conectan la cubierta (102) de protección con la porción (101) de cuerpo.
6. El cierre (100) de la reivindicación 4 o 5, en el que la porción (101) de cuerpo comprende una región roscada (708) configurada para fijar el cierre (100) a un recipiente de bebida.
7. El recipiente de bebida que comprende un cierre (100) según cualquier reivindicación precedente, que contiene, opcionalmente, una bebida.
8. El recipiente de bebida de la reivindicación 7, en el que el recipiente es una botella.
9. Un procedimiento para operar un cierre para un recipiente que comprende:
- proporcionar un recipiente de bebida que tiene un cierre según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6;
 - accionar la porción interna (107) con respecto a la porción externa (109) para abrir, de ese modo, una válvula que comprende el miembro (704) de estanqueidad y permitir el paso de fluido desde el interior del recipiente de bebida a través de un orificio (702) de salida, pasando por el miembro (704) de estanqueidad y saliendo del cierre (100) a través de una abertura (108) para beber.
10. El procedimiento de la reivindicación 9, en el que se mantiene la porción interna (107) desplazada con respecto a la porción externa (109) mediante una presión diferencial de succión a través de la membrana (110, 1310, 1510, 1710, 1910).
11. El procedimiento de la reivindicación 10, en el que, cuando se elimina la presión diferencial de succión, la porción interna (107) vuelve a la primera posición debido a la fuerza de retorno proporcionada por la membrana (110, 1310, 1510, 1710, 1910).

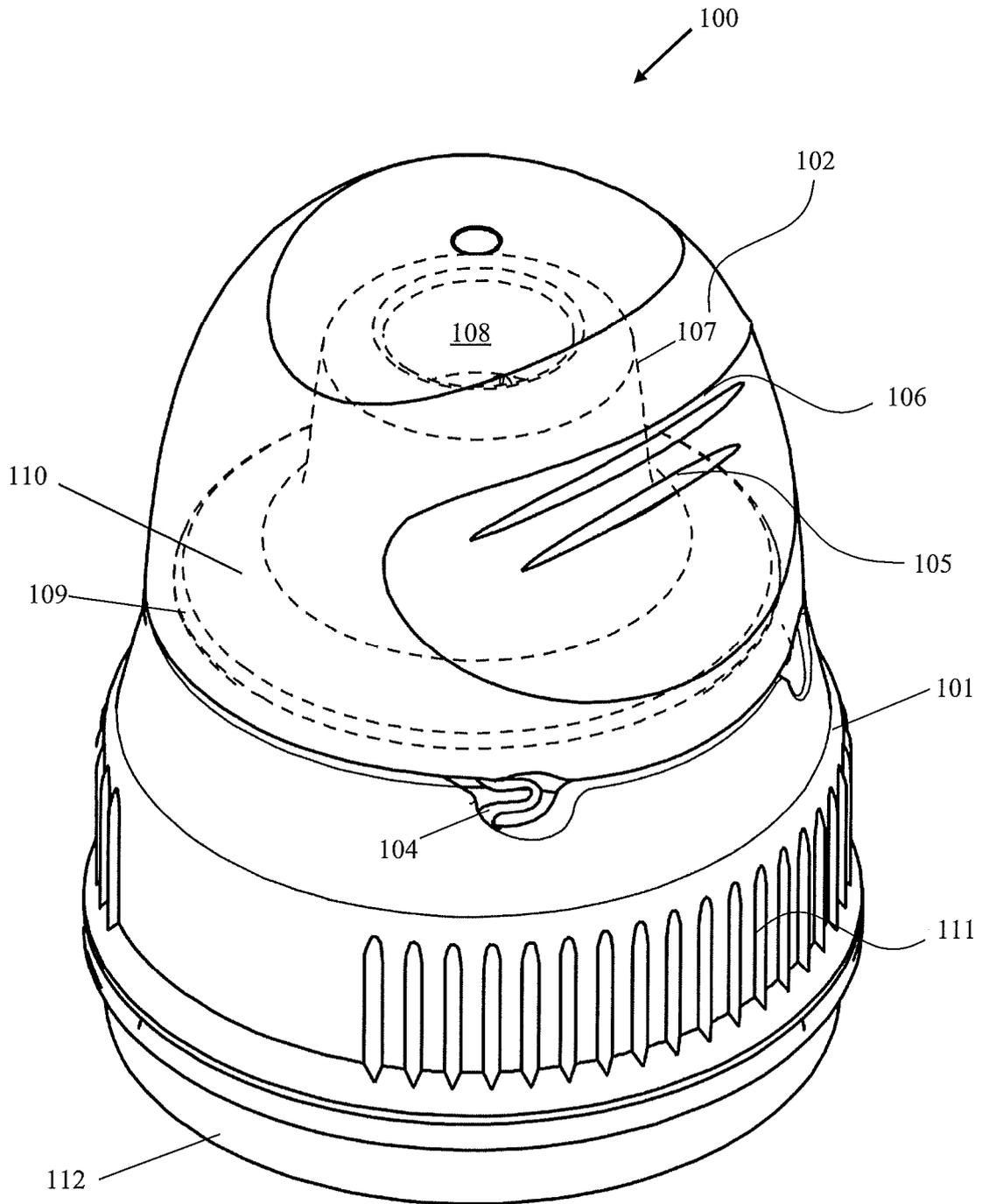


Fig. 1

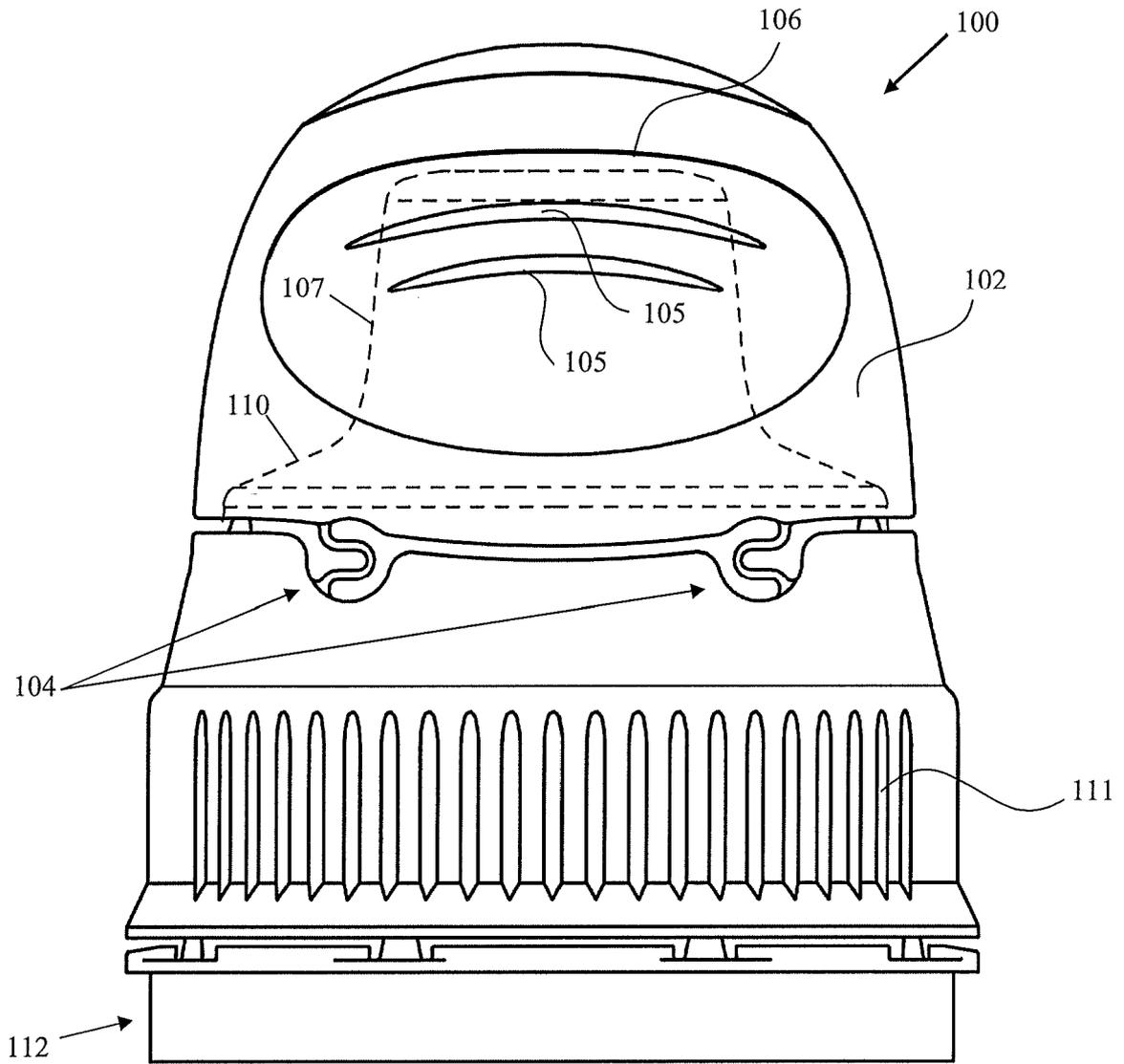


Fig. 2

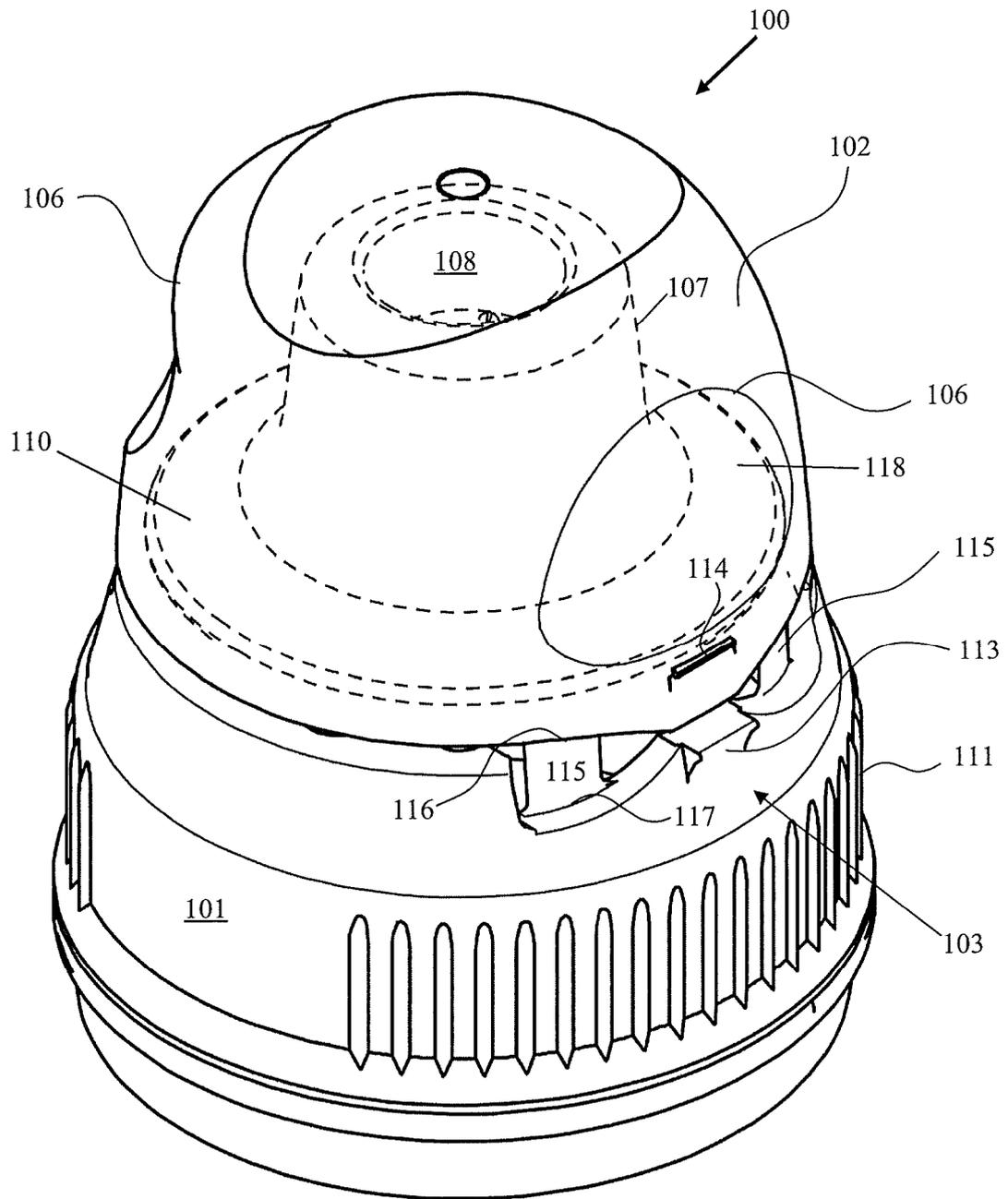


Fig. 3

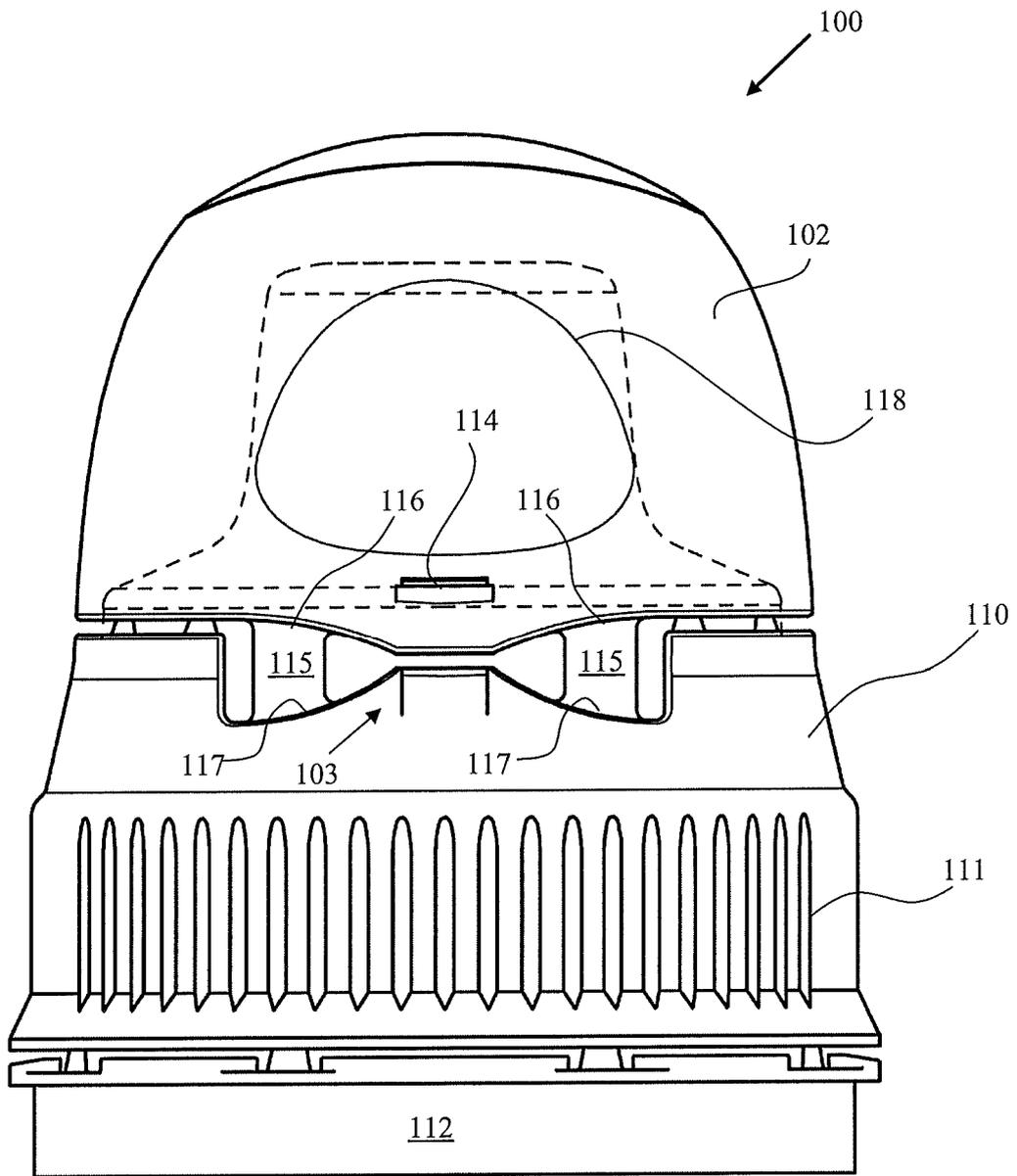


Fig. 4

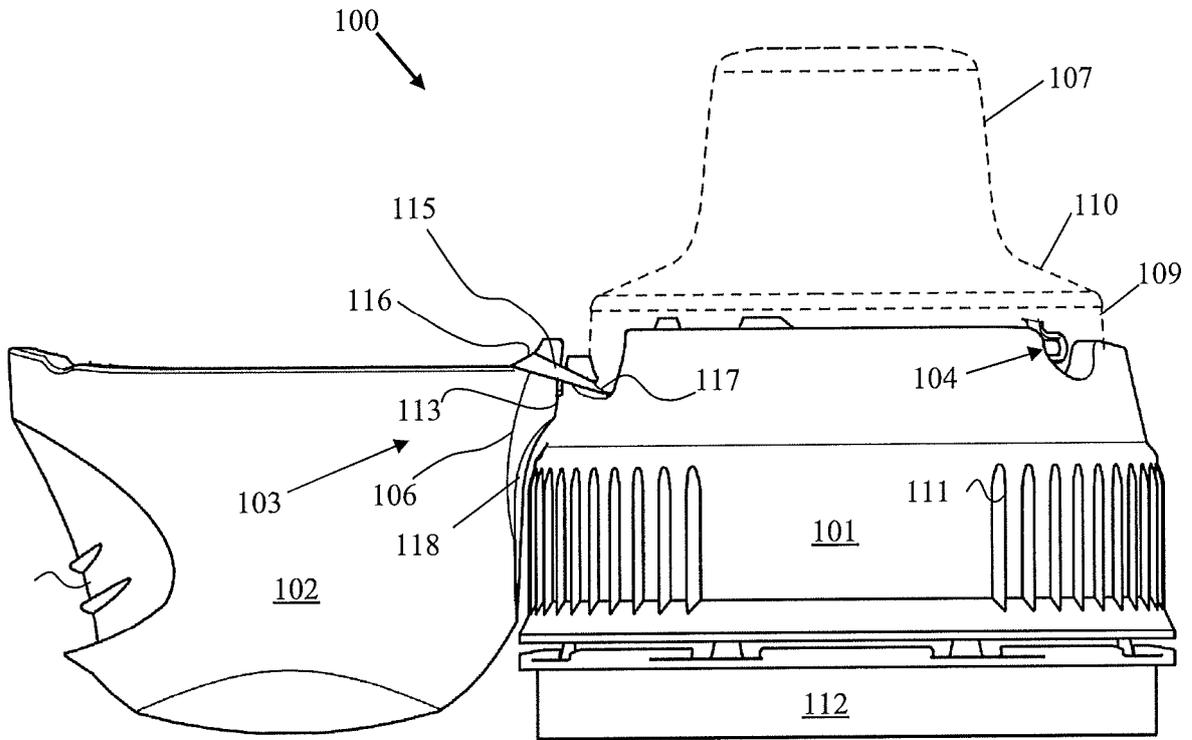


Fig. 5

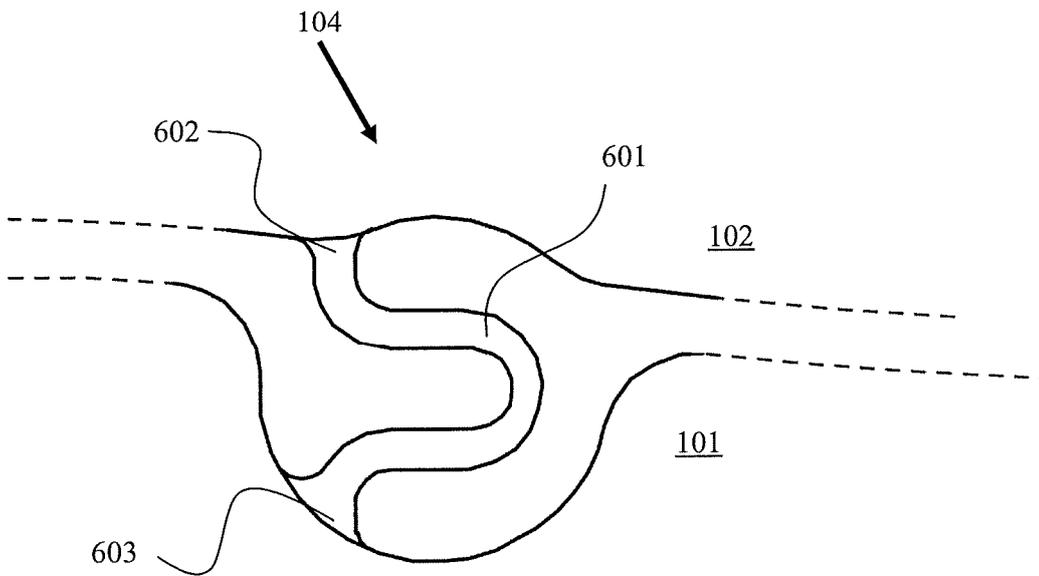


Fig. 6

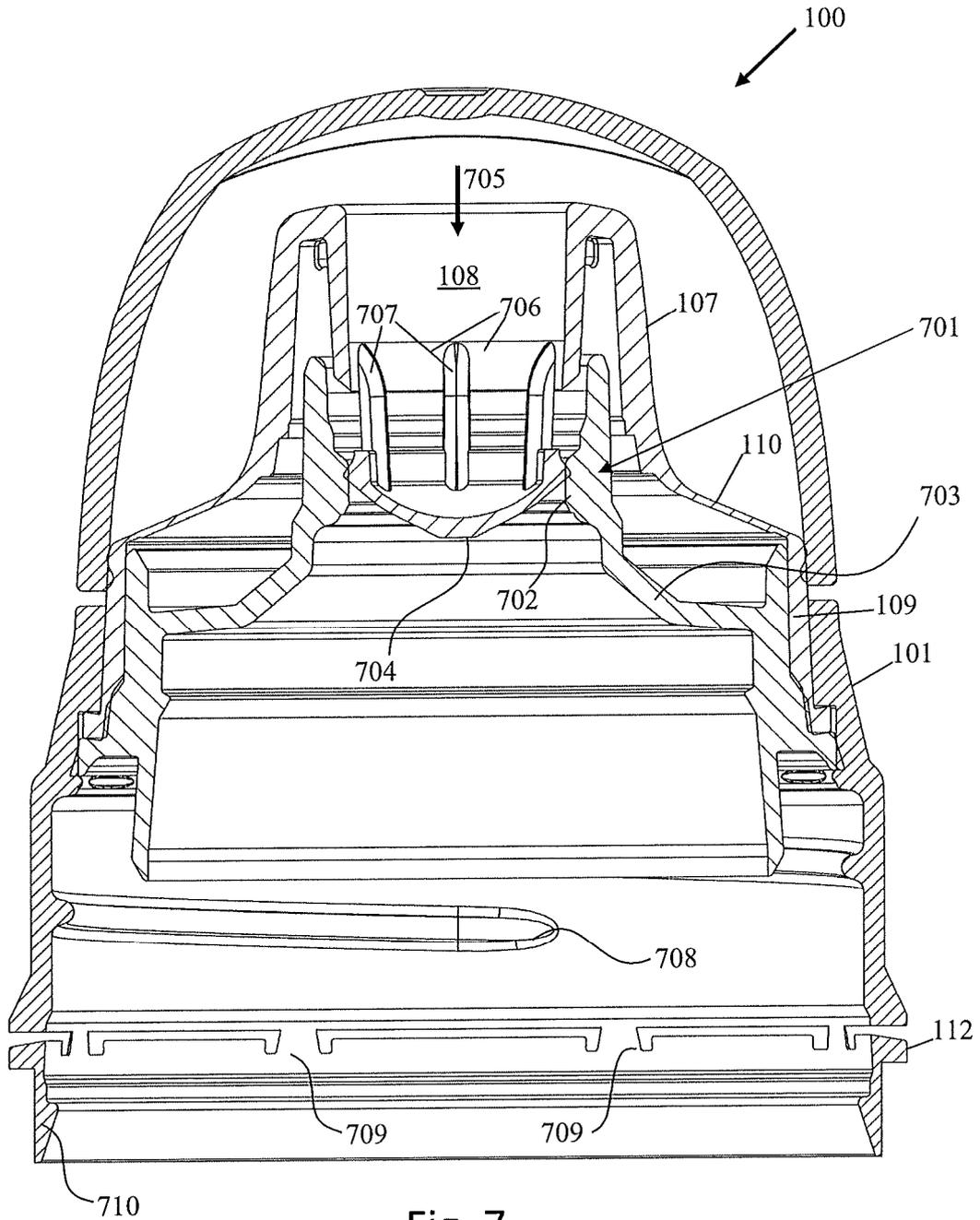


Fig. 7

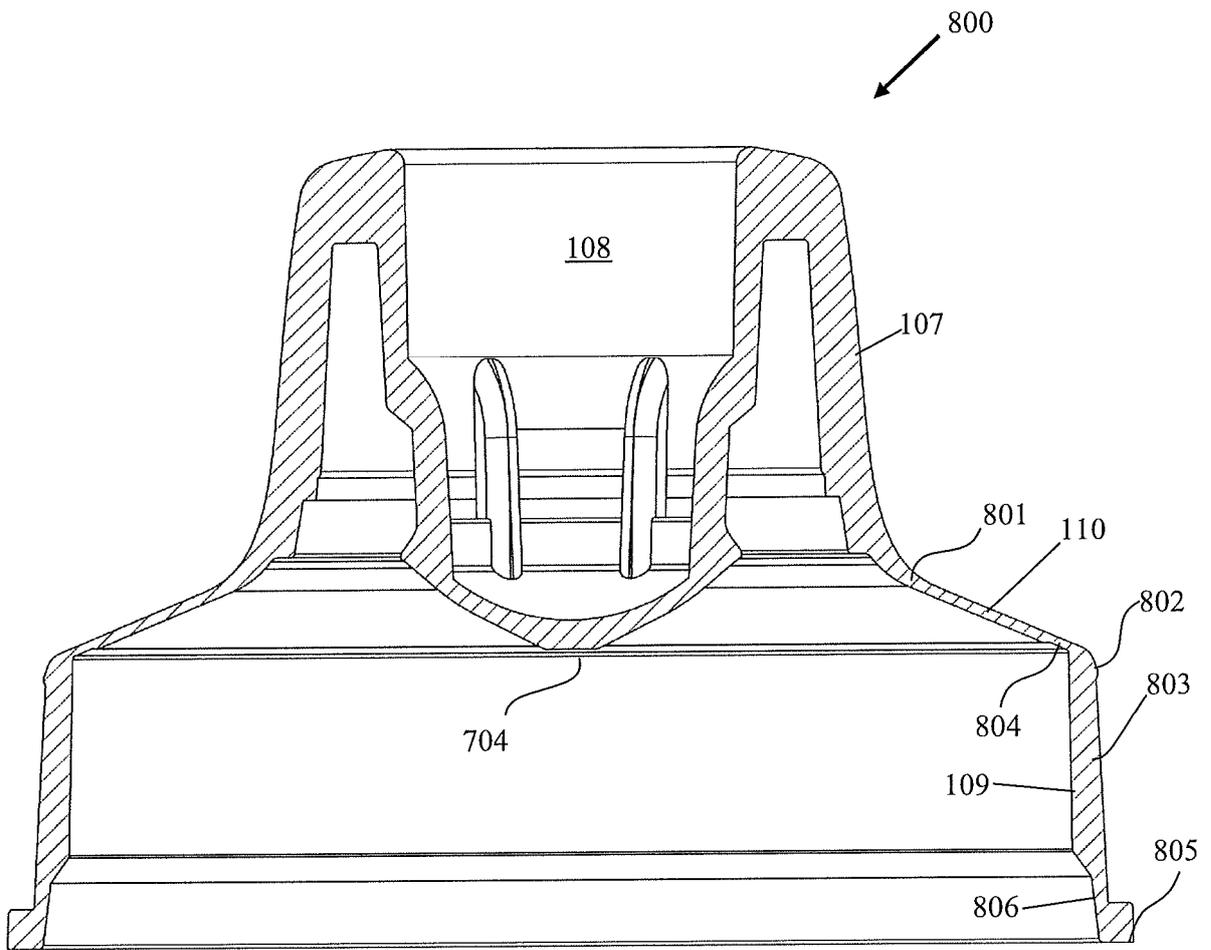


Fig. 8

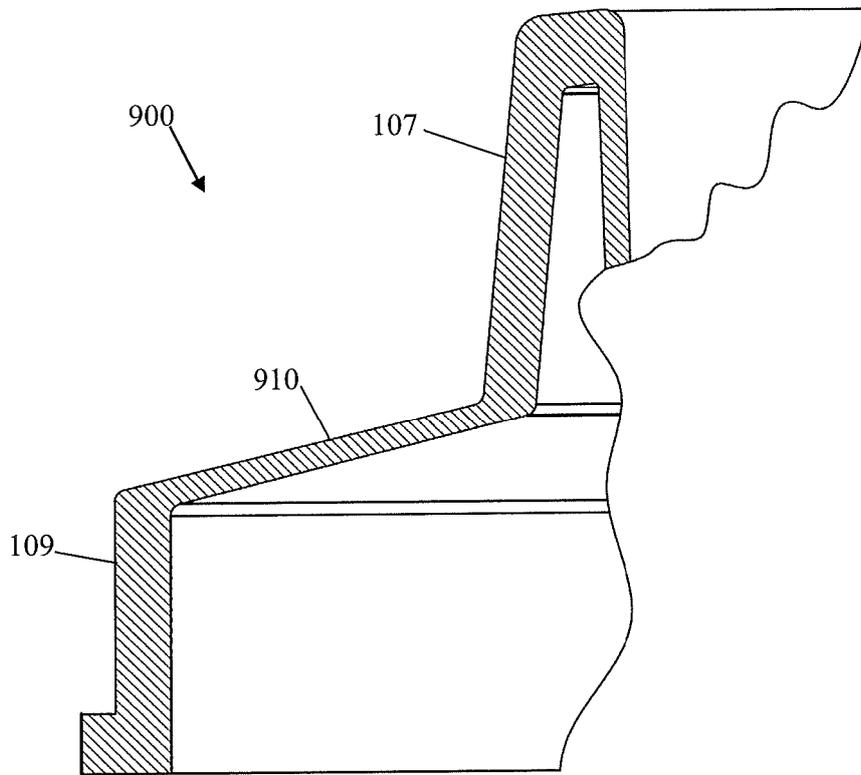


Fig. 9

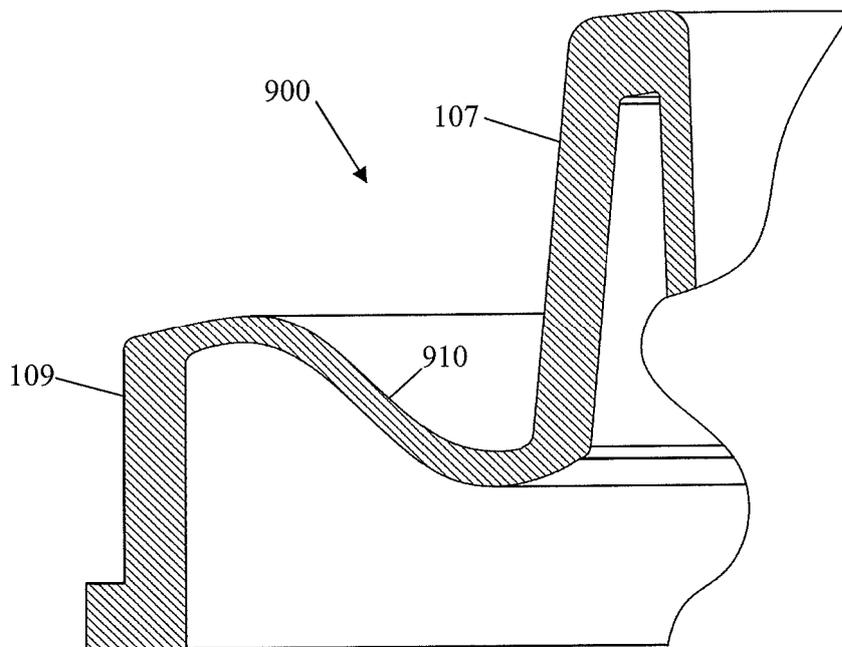


Fig. 10

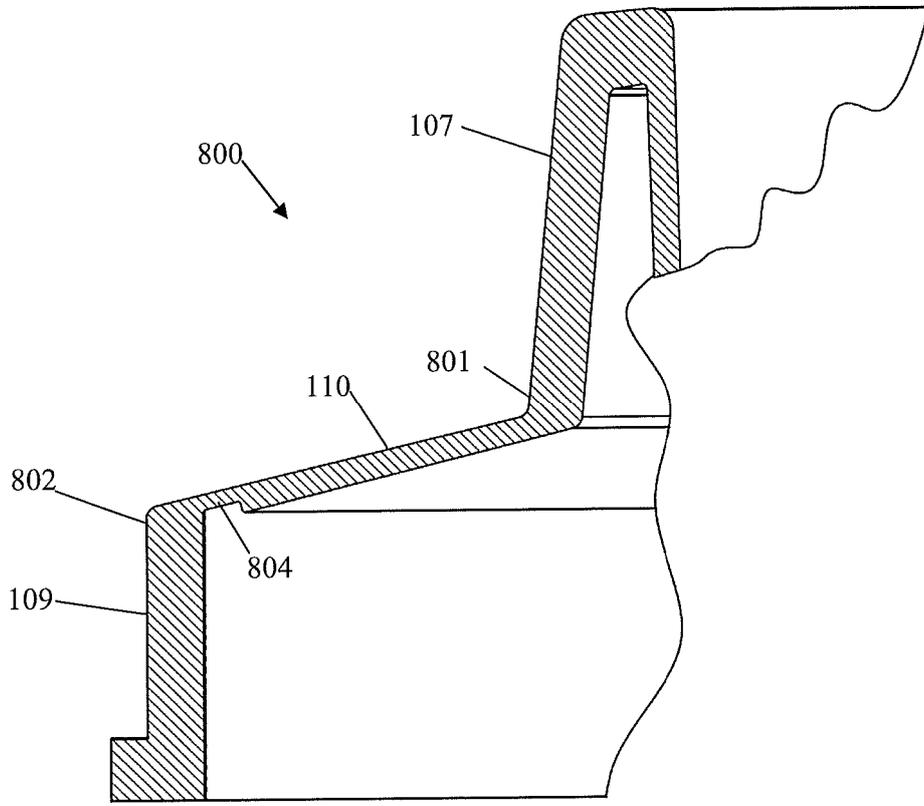


Fig. 11

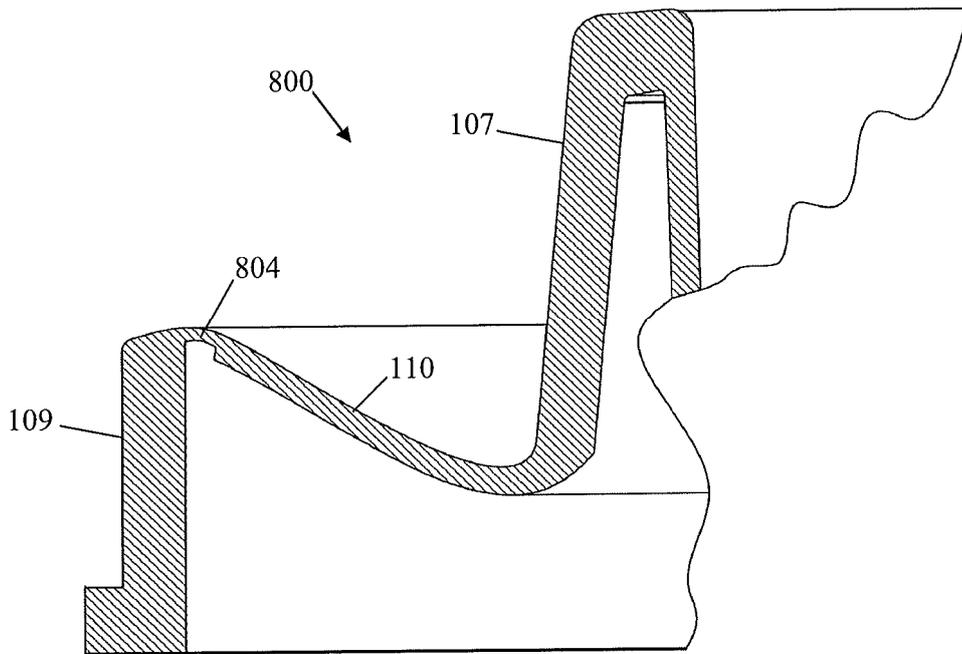


Fig. 12

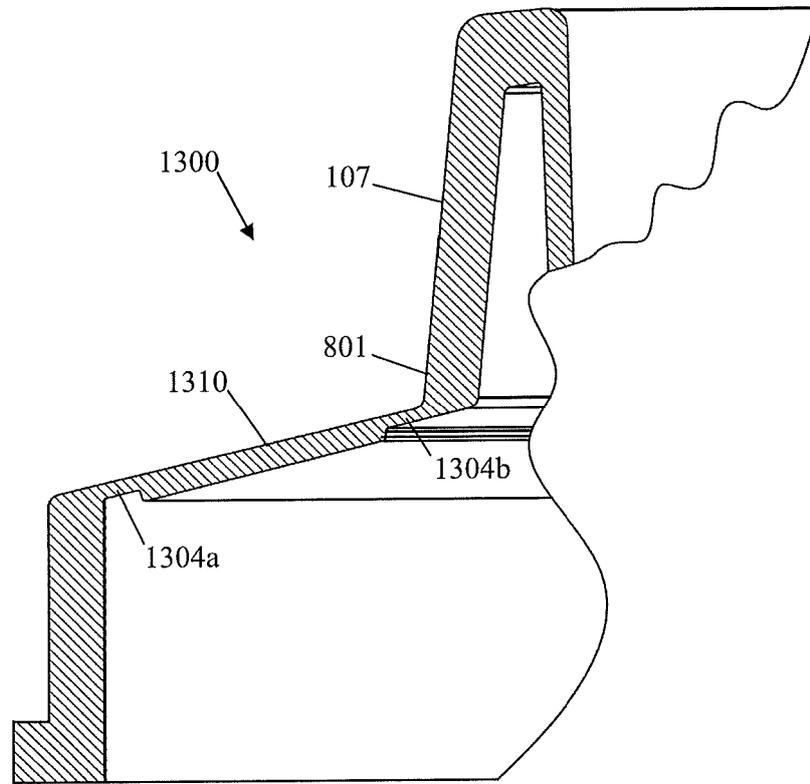


Fig. 13

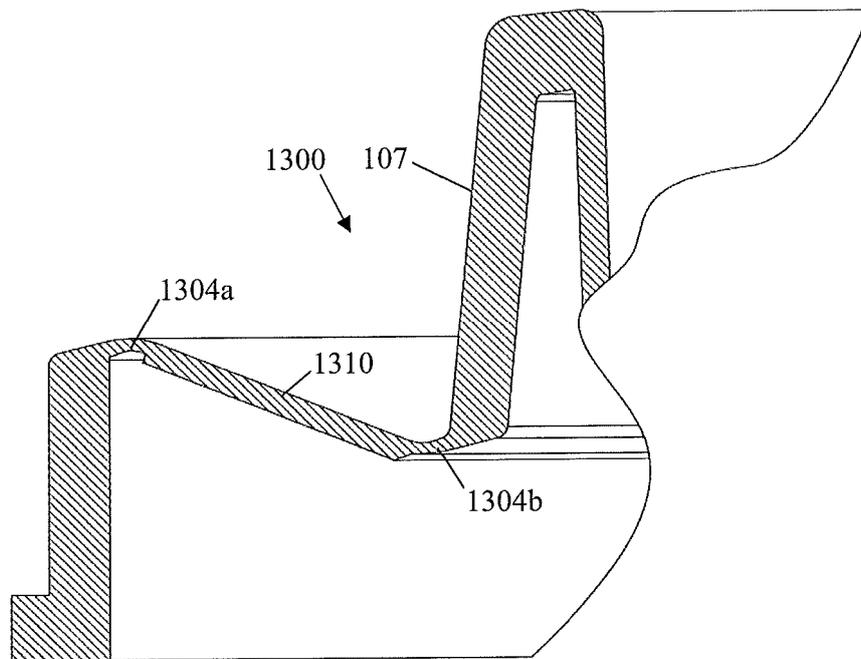


Fig. 14

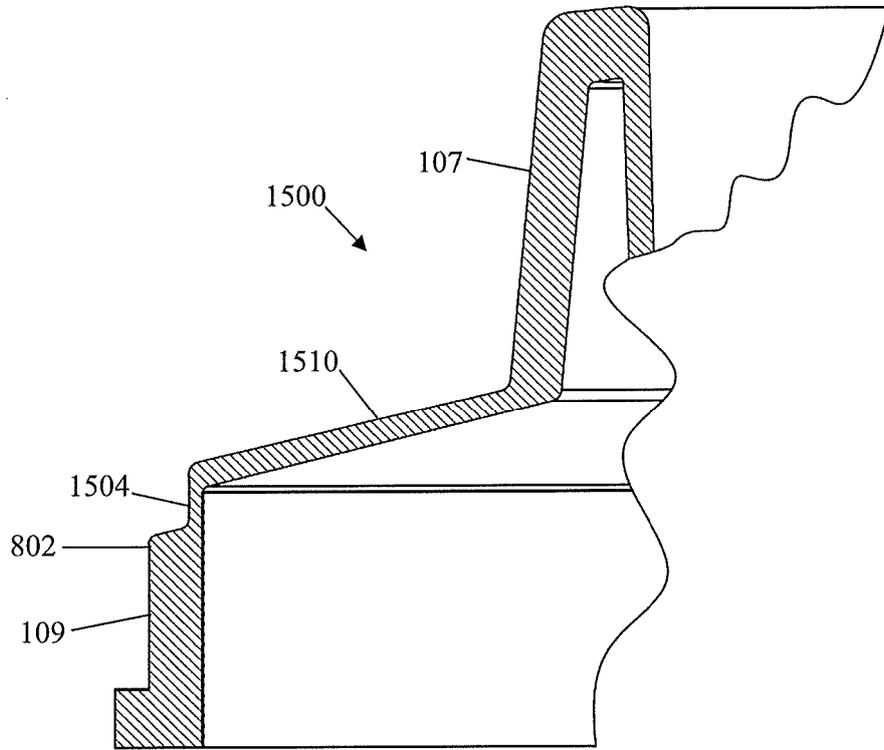


Fig. 15

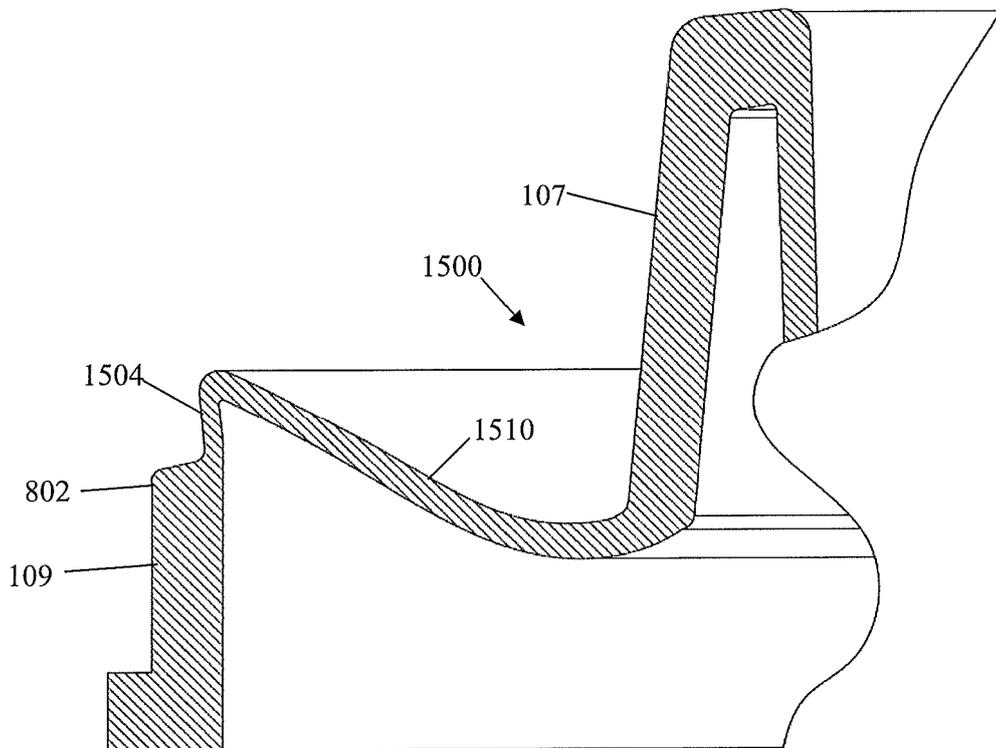


Fig. 16

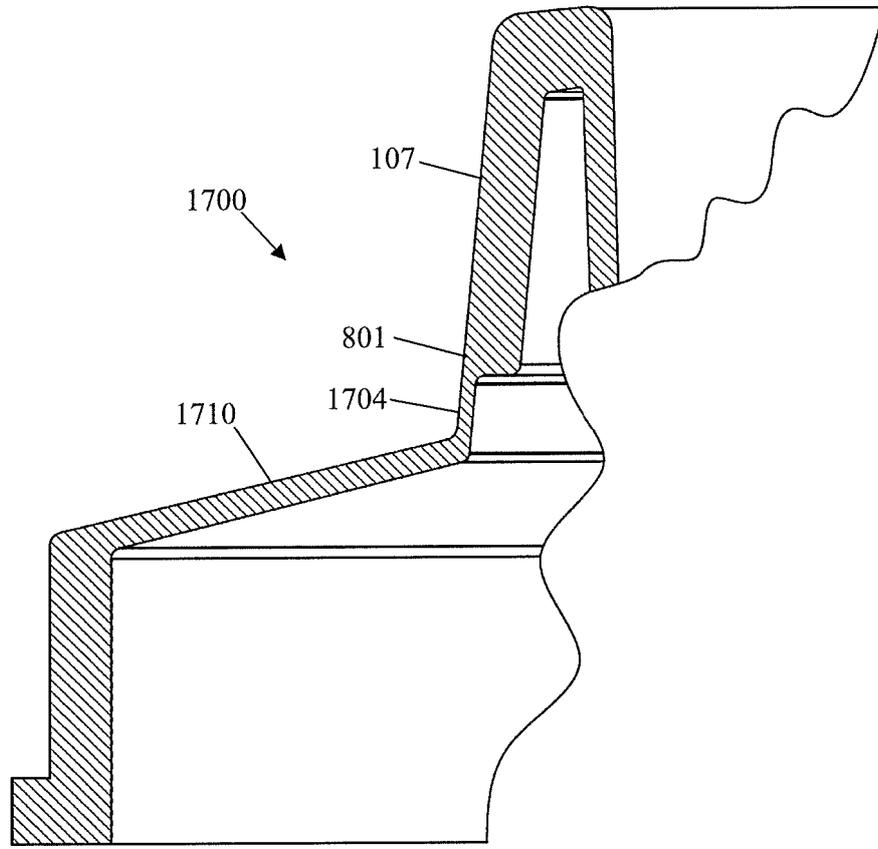


Fig. 17

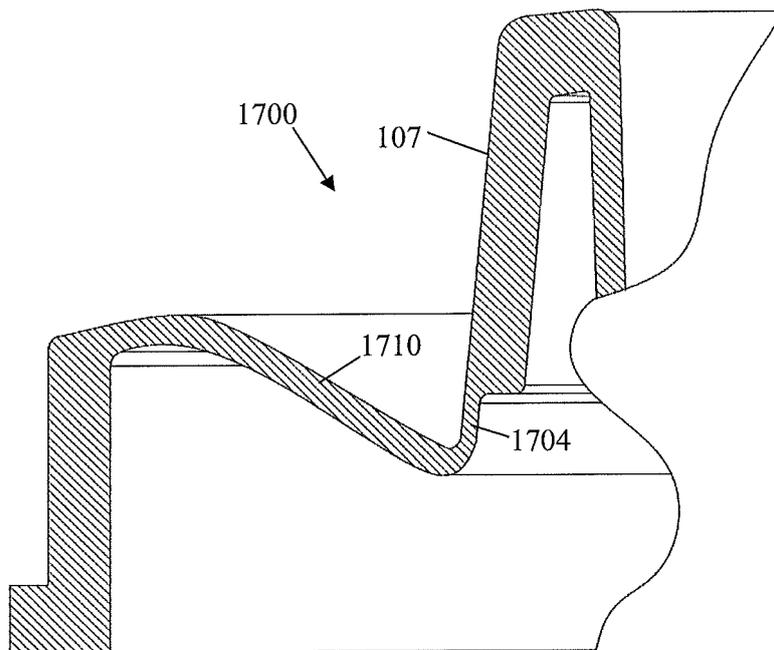


Fig. 18

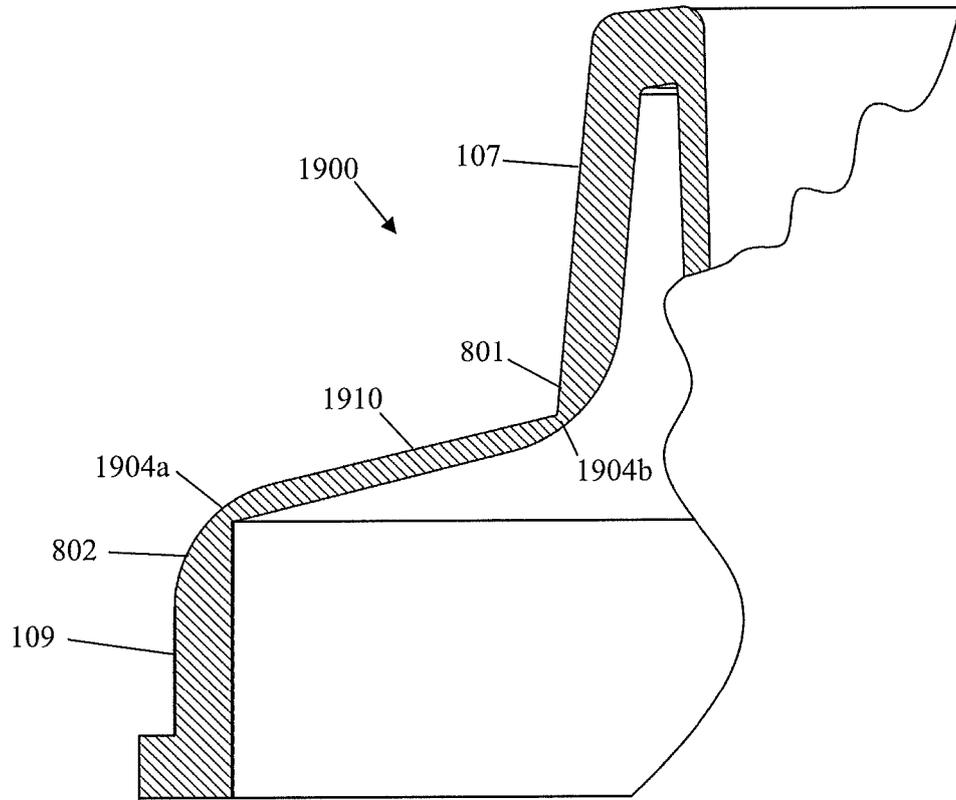


Fig. 19

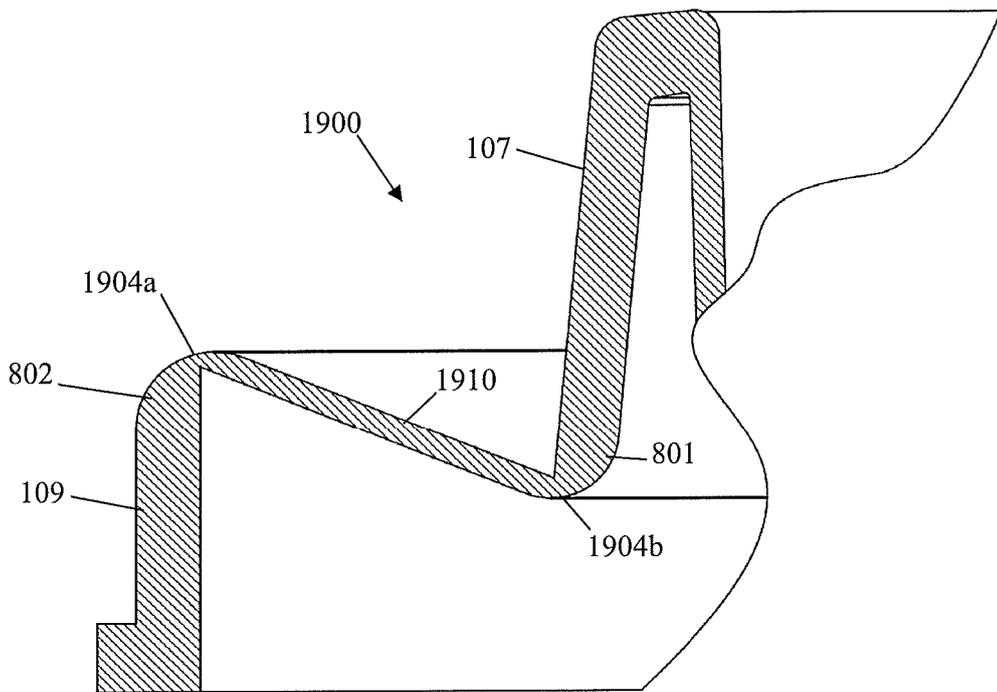


Fig. 20

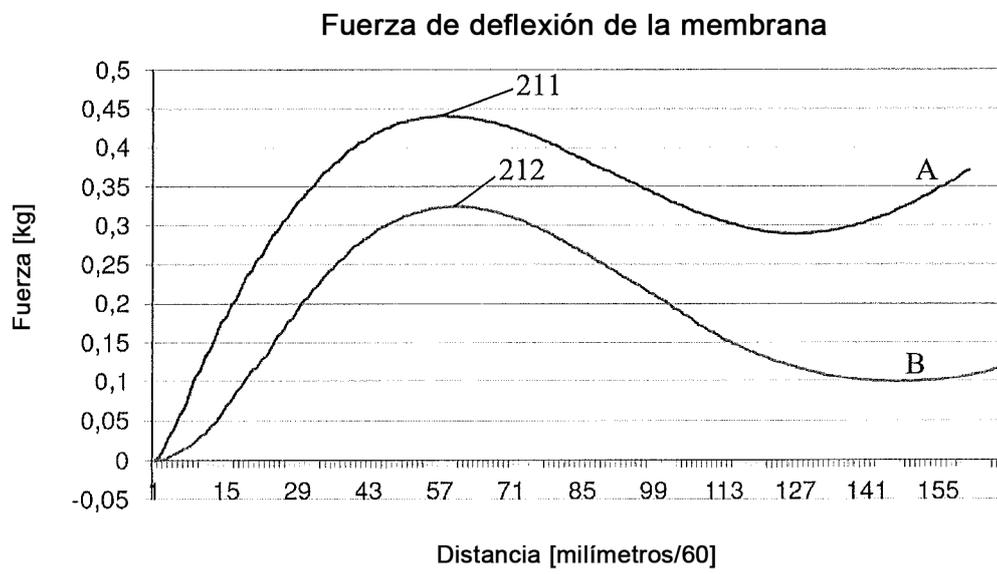


Fig. 21

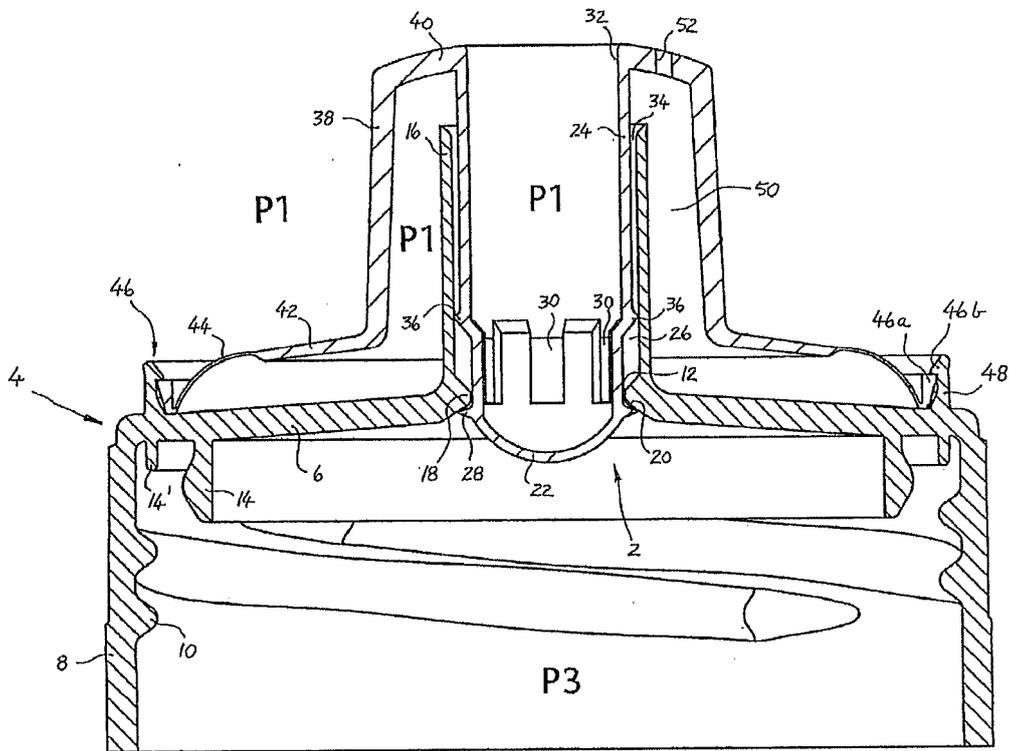


Fig. 22 – Técnica anterior

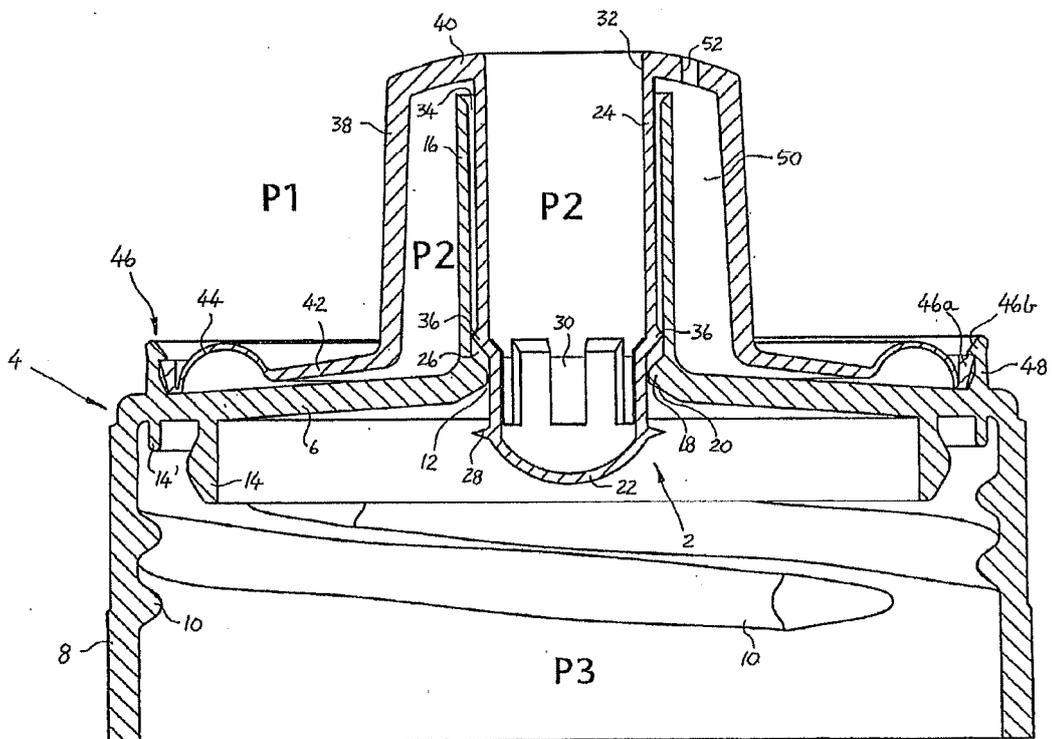


Fig. 23 – Técnica anterior