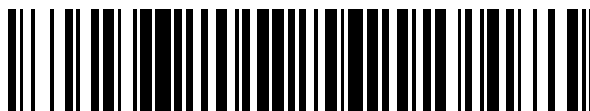


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 548 206**

51 Int. Cl.:

B65D 41/18 (2006.01)

B65D 45/30 (2006.01)

B65D 51/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.05.2012** **E 12723316 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.09.2015** **EP 2707303**

54 Título: **Método para aplicar un cierre a un recipiente**

30 Prioridad:

09.05.2011 US 201161483948 P

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

14.10.2015

73 Titular/es:

ABBOTT LABORATORIES (100.0%)
100 Abbott Park Road
Abbott Park, IL 60064-3500, US

72 Inventor/es:

LOUGHRIN, THOMAS D.;
BORUSZEWSKI, DENNIS V.;
ULSTAD, DAVID C.;
COX, CHRISTOPHER A.;
GREEN, MARK D.;
MAZER, TERRENCE B.;
WALCZAK, FRANK S.;
CRAMER, KENNETH M. y
PERRY, JAMES P.

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 548 206 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

Método para aplicar un cierre a un recipiente

5 Campo de la divulgación

La presente divulgación se refiere generalmente a cierres para recipientes, tales como recipientes desechables de plástico y similares. Más en particular, la presente divulgación se refiere generalmente a cierres para recipientes adaptados para encajar a presión en un recipiente y configurados para retirarse posteriormente de manera roscada de los mismos.

Antecedentes de la divulgación

Los productos nutricionales para niños, los productos nutricionales médicos y para adultos, los productos nutricionales deportivos, bebidas energéticas, refrescos y similares a menudo se proporcionan en botellas de plástico u otros recipientes desechables. Las botellas se sellan normalmente tras llenarse con un producto para evitar la degradación y/o la contaminación del producto. Los precintos de papel de aluminio pueden ser particularmente aconsejables para productos que se procesan de manera aséptica.

Una película de sellado, tal como papel de aluminio o película de plástico, denominada comúnmente como "precintos", se considera generalmente la forma más robusta de cierre de sellado para botellas de plástico. Algunos consumidores, sin embargo, prefieren tapones de rosca con precinto directo antes que los precintos ya que los precintos necesitan normalmente múltiples etapas para abrirse (es decir, la retirada del tapón de plástico, la retirada del precinto y la eliminación del precinto). Pueden requerirse etapas adicionales si el precinto se desgarrar de manera inesperada durante la retirada. Tal desgarrar inesperado e indeseado del precinto puede conducir a la frustración del usuario, el derramamiento de los contenidos de la botella o a que entren fragmentos del papel de aluminio en la botella y contaminen los contenidos.

Los tapones de rosca también se usan además para sellar recipientes. Sin embargo, los tapones de rosca son difíciles de instalar sobre los recipientes durante el proceso de fabricación, en comparación con los precintos de papel de aluminio. Además, la retirada de un tapón de rosca puede implicar la aplicación de un par de torsión de retirada suficiente para romper un precinto de seguridad, superar las fuerzas friccionales de las roscas, y también la fuerza requerida para romper el precinto del recipiente. Por lo tanto, los tapones de rosca pueden ser difíciles para los individuos ancianos o con artritis debido a la necesidad de un alto par de torsión de retirada, tal como más de 1,69 Nm (17,2 kgf/cm), necesitando muchos recipientes 2,26 Nm (23 kgf/cm) de par de torsión de retirada para abrirse. Otros tapones de rosca también pueden incluir una banda de reducción que cubre el tapón para proporcionar el precinto de seguridad. Sin embargo, tales bandas de reducción del precinto de seguridad también pueden ser difíciles de retirar para los individuos, y necesitar una etapa adicional de retirada y descarte de la banda de reducción antes de desenroscar el tapón.

En el documento FR 1.336.324 se describe un cierre para un recipiente de vidrio, teniendo el recipiente de vidrio una abertura a través de la que se distribuyen los contenidos del recipiente y una hendidura anular para la cooperación con el cierre para retener el cierre en el recipiente. El cierre comprende un tapón configurado para cerrar la abertura del recipiente, incluyendo el tapón una pestaña radial que puede acoplarse a la hendidura anular del recipiente de vidrio para retener el tapón en acoplamiento con el recipiente. Además, el cierre también comprende un tapón superior. El tapón superior tiene una parte superior y una pared lateral que depende de la parte superior. La pared lateral incluye roscas para la unión con el recipiente de vidrio, pudiendo rotar el tapón superior en relación tanto con el tapón como con el recipiente de vidrio.

En comparación, en el documento EP 0.667.299 se describe un recipiente que tiene un cuerpo con un cuello cilíndrico que forma una abertura y una cubierta con una base y un borde cilíndrico. Un sistema de acoplamiento con una acción roscada se proporciona en el cuello y en el borde cilíndrico. Se proporciona un precinto por separado entre la cubierta y el borde de la abertura. El precinto tiene un borde rígido que coopera con un tope proporcionado en la cubierta en una dirección axial tras haber desacoplado la rosca. El precinto tiene una hendidura circular que contiene una junta y la hendidura también tiene una base que se dirige hacia la base de la cubierta y forma una superficie de contacto en contacto con la cara de contacto de la cubierta. Una de las caras de contacto es curvada y la otra es plana.

Sumario de la divulgación

La presente divulgación se refiere a cierres para diversos tipos de recipientes, incluyendo recipientes de plástico, metal, compuestos y de vidrio. Los cierres descritos en el presente documento son capaces de fijarse a presión (también denominado de manera intercambiable en el presente documento como "ajuste a presión") en un recipiente usando una fuerza descendente, y retirarse además al desenroscar el tapón del recipiente. Los cierres descritos son cierres de dos piezas que incluyen un miembro de sellado que se fija a presión al recipiente de manera independiente del miembro de tapón, de manera que el miembro de tapón es capaz de rotar independientemente del

miembro de sellado.

De acuerdo con la presente invención, se proporciona un método para aplicar un cierre a un recipiente, incluyendo el recipiente al menos una abertura a través de la que se distribuyen los contenidos del recipiente, comprendiendo el método: ajustar a presión un miembro de sellado sobre el recipiente por encima de la abertura del recipiente de manera que un miembro de retención del miembro de sellado se acople a un miembro de contención del recipiente, teniendo como resultado una fuerza axial desde dicho ajuste a presión que retiene el miembro de sellado en un acoplamiento sellado con el recipiente para cerrar herméticamente la abertura del recipiente; y aplicar un miembro de tapón al recipiente en la abertura sellada del recipiente, incluyendo el miembro de tapón un reborde superior y una pared lateral que depende del mismo, incluyendo la pared lateral un miembro de unión para el acoplamiento con el recipiente, y un miembro de acoplamiento que acopla el miembro de sellado al miembro de tapón tras la aplicación del miembro de tapón al recipiente, pudiendo rotar el miembro de tapón en relación tanto con el recipiente como con el miembro de sellado, donde la etapa de aplicar el miembro de tapón al recipiente se realiza tras la etapa de ajustar por presión el miembro de sellado sobre el recipiente y donde la etapa de ajustar a presión el miembro de sellado sobre el recipiente ocurre en un área estéril de una zona de encapsulado y la etapa de aplicar el miembro de tapón al recipiente ocurre fuera del área estéril.

Breve descripción de los dibujos

Los objetos, rasgos y ventajas de la presente divulgación serán más aparentes a partir de una lectura de la siguiente descripción en relación con los dibujos adjuntos.

La Fig. 1 es una vista en perspectiva de un recipiente y un conjunto de cierre.

La Fig. 2 es una sección parcial del cierre mostrado en la Fig. 1 tomada en el plano de la línea 2-2 de la Fig. 1.

La Fig. 3 es una sección parcial de otro diseño del cierre mostrado en la Fig. 1 tomada en el plano de la línea 2-2 de la Fig. 1. La Fig. 3A es una vista en detalle ampliada de la porción A de la Fig. 3.

La Fig. 4 es una sección parcial de un cierre de dos piezas. La Fig. 4A es una vista en detalle ampliada de la porción A de la Fig. 4.

La Fig. 5 es una sección parcial de otro diseño de un cierre de dos piezas. La Fig. 5A es una vista en detalle ampliada de la porción A de la Fig. 5.

La Fig. 6 es una sección parcial de un miembro de sellado.

La Fig. 7 es una sección parcial de otro diseño del miembro de sellado.

La Fig. 8 es una sección parcial de otro diseño del miembro de sellado.

La Fig. 9 es una sección parcial de otro diseño del miembro de sellado.

La Fig. 10 es una sección parcial de otro diseño del miembro de sellado.

La Fig. 11 es una sección parcial de otro diseño del miembro de sellado.

La Fig. 12 es una sección parcial de otro diseño del miembro de sellado.

La Fig. 13 es una sección parcial de otro diseño del miembro de sellado.

La Fig. 14 es una sección parcial de otro diseño del miembro de sellado.

La Fig. 15 es una sección parcial de otro diseño del miembro de sellado.

La Fig. 16 es una sección parcial de otro diseño del miembro de sellado.

Descripción detallada de las realizaciones

La presente divulgación describe cierres para diversos tipos de botellas y recipientes. Los cierres descritos en el presente documento proporcionan sustancialmente un cierre hermético para recipientes rellenos asépticamente usando un miembro de sellado a presión y un tapón que se desenrosca. La presente divulgación proporciona una solución para el antiguo problema de retirar un tapón y un precinto de un recipiente en una única etapa sin un alto par de torsión de retirada. Los cierres descritos en el presente documento logran esto mediante, por ejemplo, un miembro de sellado a presión que cierra herméticamente el recipiente, y un miembro de tapón que se enrosca/desenrosca y que retira el miembro de sellado cuando se desenrosca.

Con el fin de promover el entendimiento de los principios de la presente divulgación, ahora se hará referencia a diseños particulares de cierre y se usará un lenguaje específico para describir los mismos. Sin embargo, se entenderá que no se pretende por tanto ninguna limitación del alcance de las reivindicaciones, como la alteración y modificaciones adicionales de las lecturas de la divulgación tal como se ilustra en el presente documento,

Los artículos "un" y "una" se usan en el presente documento para referirse a uno o más de uno (es decir, al menos uno) de los objetos gramaticales del artículo. A modo de ejemplo, "un elemento" significa al menos un elemento y puede incluir más de un elemento.

A menos que se defina lo contrario, todos los términos técnicos usados en el presente documento tienen el mismo significado tal como lo entiende normalmente un experto en la materia al que pertenece esta divulgación.

La presente divulgación describe cierres para recipientes que pueden proporcionar una funcionalidad para cerrar herméticamente un recipiente usando una membrana de sellado y proporcionar la retirada del cierre usando un tapón de par de torsión bajo que puede desenroscarse. Los recipientes pueden ser generalmente cualquier envase adecuado para contener sustancias incluyendo, sin limitación, botellas de vidrio, metal o plástico, recipientes de plástico, bolsas o envases flexibles contruidos de películas u otros plásticos, y otros envases adecuados.

Los recipientes divulgados en el presente documento pueden ser adecuados para su uso con sustancias nutricionales. Tal como se usa en el presente documento, el término "sustancia" puede referirse a un producto líquido, producto semilíquido, o producto en polvo. El término "producto líquido" se refiere a un producto que es fluido y no sólido incluyendo, por ejemplo pero sin limitarse a, soluciones acuosas, soluciones que tienen una viscosidad determinable, emulsiones, coloides, pastas, geles, dispersiones y otros productos no sólidos y fluidos para excluir los productos sólidos, tales como barras, y productos particulados, tales como polvos.

A menos que se identifique lo contrario, los números similares en las figuras indican partes similares.

Las Fig. 1-3 muestran un recipiente y un conjunto de cierre 100. El cierre 105 se adapta para cerrar el recipiente 110. El recipiente 110 comprende un cuerpo 120 y un cuello 130. En una disposición, el cuello 130 es generalmente de forma cilíndrica, y el recipiente 110 es simétrico alrededor del eje longitudinal C. En otras disposiciones, el recipiente 110 puede no ser simétrico, o simétrico alrededor de uno o más ejes. El recipiente 110 puede ser de cualquier forma que permita que los cierres funcionen tal como se ha descrito en el presente documento. El cuello 130 incluye un conjunto de roscas 135 en una superficie exterior 140 del mismo. Tal como se usan en el presente documento, los términos "interior" y "exterior" pueden referirse generalmente a una dirección radial del recipiente 110 y/o el cierre 105. El conjunto de roscas 135 puede incluir una o más roscas que se envuelven de manera helicoidal al menos parcialmente alrededor de la superficie exterior 140. El cuello 130 incluye una superficie interior 145 que se conecta con la superficie exterior 140 en un reborde 150, que define la abertura 155 del recipiente. El recipiente 110 puede contener una sustancia, tal como una sustancia líquida.

En la disposición mostrada en la Fig. 2, el cierre 105 es un cierre de una única pieza ajustado en el cuello 130 de un recipiente 110 (Fig. 1). El cierre 105 incluye roscas 160 que acoplan el cierre 105 al recipiente 110 mediante un acoplamiento roscado con las roscas 135. En una disposición, para proporcionar un antirretroceso o precinto de seguridad en el recipiente 110, una banda de seguridad 170 se conecta al cierre 105 mediante uno o más puentes frágiles 175. La banda de seguridad incluye una o más rampas 180 que se acoplan a una o más proyecciones o protuberancias de bloqueo 185 que están dispuestas en la superficie exterior 140 del cuello. En esta disposición, las rampas 180 se acoplan con la protuberancia de bloqueo 185 para evitar la rotación de abertura no intencionada del cierre 105. La protuberancia de bloqueo 185 puede ser rectangular, cuadrada, con forma de rampa o similar para un acoplamiento unidireccional con la rampa 180.

Tal como se usan en el presente documento, los términos "rotación de cierre" y "rotación de abertura" se refieren a una rotación en el sentido de las agujas del reloj y en el sentido contrario a las agujas del reloj de un elemento con respecto a otro elemento. En un ejemplo no limitativo, para roscas a derechas, la rotación de cierre se refiere a la rotación en el sentido de las agujas del reloj y la rotación de abertura se refiere a la rotación en el sentido contrario a las agujas del reloj. En otro ejemplo no limitativo, para las roscas a izquierdas, la rotación de cierre se refiere a la rotación en el sentido contrario a las agujas del reloj y la rotación de abertura se refiere a la rotación en el sentido de las agujas del reloj. Un experto en la materia apreciará que las orientaciones de las roscas en los ejemplos analizados en el presente documento pueden cambiarse en caso deseado siempre y cuando se mantengan las relaciones descritas en el presente documento, permitiendo de esta manera que los cierres funcionen tal como se describe en el presente documento.

En la disposición de la Fig. 2, el cierre 105 incluye una parte superior 190 y una pared lateral 195 sustancialmente cilíndrica. En una disposición, se proporciona un saliente anular 200 en una superficie inferior de la parte superior 190. Para sellar la abertura 155 del recipiente 110, el cierre 105 se coloca primero por encima de la abertura 155 de manera que un centro del cierre 105 esté sustancialmente alineado con el eje central C. El cierre 105 se ajusta después a presión sobre el cuello 130 aplicando una fuerza al cierre 105 en la dirección longitudinal (es decir, axial)

del recipiente 110 (Fig. 1) (por ejemplo, la dirección descendente cuando el recipiente y el cierre se encuentren en la posición recta). A medida que el cierre 105 se presiona sobre el cuello 130, la pared lateral 195 se configura para flexionarse radialmente hacia fuera de manera que las rampas 180 pasen por encima de las roscas 135 y la proyección de bloqueo 185. La pared lateral 195 también se flexiona para permitir que las roscas 160 pasen por encima de las roscas 135. El cierre se presiona sobre el recipiente 110 hasta que una superficie inferior de la parte superior 190 contacta con el reborde 150. En este punto, el cierre 105 se considera "fijado a presión" sobre el recipiente 110. Esta fijación a presión puede producir un "chasquido" u otra indicación audible ya que uno o más elementos del cierre 105 pasan por encima y se acoplan con los elementos del recipiente 110. Sin embargo, incluso si no ocurre ninguna indicación audible, el cierre 105 todavía se considera fijado a presión en el recipiente 110 cuando se presiona sobre el mismo y se sella al mismo. El cierre está configurado y con unas medidas de manera que la parte superior 190 se encuentre en un acoplamiento sellado con el reborde 150 cuando se presiona totalmente, por ejemplo, tal como se muestra en la Fig. 2. En una disposición, puede determinarse que el cierre 105 está fijado a presión en el recipiente 110 detectando una fuerza aplicada al cierre 105 o el desplazamiento del cierre 105. Por ejemplo, un sensor puede medir y comparar la fuerza aplicada al cierre 105 con una fuerza predeterminada, y cuando la fuerza aplicada está dentro de un intervalo determinado de la fuerza predeterminada, se determina que el cierre está fijado a presión. En otro ejemplo, puede determinarse que el cierre 105 está fijado a presión en el recipiente 110 después de que el cierre se haya movido longitudinalmente una distancia predeterminada a lo largo del cuello 130. La distancia que el cierre 105 se mueve a lo largo del cuello 130 se mide y se compara con una distancia predeterminada, y si la distancia medida está dentro de un intervalo de la distancia predeterminada, se determina que el cierre 105 está fijado a presión en el recipiente 110.

Para retirar el cierre 105 del cuello 130 del recipiente 110 (Fig. 1), un usuario aplica un par de torsión en una dirección de rotación de abertura del cierre 105. El par de torsión en la dirección de abertura provoca que el cierre 105 se mueva de manera roscada en la dirección longitudinal lejos del recipiente 110, lo que rompe el acoplamiento sellado de la parte superior 190 con el reborde 150. En disposiciones donde el cierre 105 está equipado con la banda de seguridad 170, el par de torsión aplicado en la dirección de rotación de abertura provoca que se rompan los puentes frágiles 175, lo que indica que el cierre se ha abierto. En una disposición, el cierre 105 se fabrica de plástico y puede incluir una capa 205 de barrera dispuesta en una o más de una superficie exterior o superficie interior de la parte superior 190. En otra disposición, la capa 205 de barrera puede fabricarse como una capa dentro del cierre 105. La capa 205 de barrera puede ser una barrera de oxígeno o similar. En otra disposición, la capa 205 de barrera puede incluir un diseño o etiqueta decorativa.

En una disposición, el cierre 105 incluye material 210 de junta dispuesto en una superficie inferior o interior de la parte superior 190. El material 210 de junta está dispuesto de manera anular alrededor del perímetro de la parte superior 190 de manera que contacta con el reborde 150. El material 210 de junta puede fabricarse a partir de una única película o una película de múltiples capas, plástico, caucho, elastómero termoplástico, papel de aluminio, papel, plástico, laminado, u otro material de sellado adecuado o combinaciones de los mismos que se usan para sellar una sustancia dentro de un recipiente. En algunas disposiciones, el material 210 de junta puede usarse para sellar herméticamente o asépticamente el recipiente 110. En otras disposiciones adicionales, el material 210 de junta es un adhesivo o compuesto de sellado, que puede activarse/curarse mediante uno o más de temperatura, luz o similar.

El cierre 105 también puede incluir un orificio 215, por ejemplo, tal como se ilustra en la Fig. 2. En otras disposiciones, el cierre 105 no incluye un orificio 215. El orificio 215 puede incluirse para limpiar, enjuagar, secar o inspeccionar las roscas 135 y 160 tras el llenado del recipiente 110 (Fig. 1) y tras haberse creado el precinto hermético con el cierre 105, para ayudar a asegurar que las roscas 135 y 160 estén limpias cuando el recipiente se abra posteriormente y el usuario final lo consuma.

Las Figs. 3 y 3A ilustran otro diseño de un cierre 105 de una única pieza similar al cierre 105 de la Fig. 2. En este diseño, el cierre 105 incluye material 210 de junta dispuesto en una superficie inferior de la parte superior 190 del cierre 105. El material 210 de junta está dispuesto anularmente alrededor de un perímetro de la parte superior 190 de manera que el material 210 de junta contacta con el reborde 150 cuando el cierre 105 se sella en el cuello 130 del recipiente 110 (Fig. 1). En una disposición, el material 210 de junta también se proporciona en la proyección anular 200 para mejorar el precinto del recipiente 110. En una disposición, la proyección anular 200 ayuda en la alineación del cierre 105 sobre el recipiente 110 guiando el reborde 150 entre el espacio entre la pared lateral 195 y el saliente anular 200.

Las Figs. 4 y 4A ilustran otro diseño del cierre 105 que es un cierre de dos piezas. En este diseño, el cierre 105 es un cierre de dos piezas, que incluye un miembro de sellado 220 y un miembro de tapón 225 que está separado del miembro de sellado 220. El miembro de sellado 220 se configura para encajar a presión sobre el reborde 150 para sellar la abertura 155. El miembro de sellado 220 puede fabricarse de metal, plástico, compuestos o combinaciones de los mismos. El miembro de sellado 220 incluye material 210 de junta dispuesto anularmente alrededor de un perímetro de una primera superficie (es decir, una superficie inferior o interior) del miembro de sellado 220 de manera que contacta con el reborde 150 cuando se ajusta a presión sobre el cuello 130 del recipiente 110 (Fig. 1).

En este diseño, para sellar el recipiente 110, el miembro de sellado 220 se coloca primero sobre la abertura 155 de manera que el centro del miembro de sellado 220 se alinea sustancialmente con el centro de la abertura 155. El miembro de sellado 220 se ajusta después a presión hacia abajo sobre el cuello 130 aplicando una fuerza en el miembro de sellado 220 en la dirección longitudinal (es decir, axial) del recipiente 110. A medida que el miembro de sellado 220 se presiona sobre el cuello 130, la pared exterior 227 del miembro de sellado 220 presiona con firmeza (por ejemplo, se fija a presión) contra el borde 232 del reborde exterior para retener el miembro de sellado 220 en un acoplamiento sellado con el reborde 150. De acuerdo con una realización de la presente invención, el miembro de sellado 220 se ajusta a presión sobre el recipiente 110 en una zona estéril de una operación de encapsulado después de que el recipiente 110 se haya llenado asépticamente con una sustancia. Después de que el miembro de sellado 220 se haya ajustado a presión sobre el recipiente 110, el miembro de tapón 225 se ajusta sobre el miembro de sellado 220 y se acopla de manera roscada al recipiente 110 fuera de la zona estéril. En este ejemplo, el miembro de tapón 225 es sustancialmente cilíndrico e incluye un resalte superior 230 y una pared lateral 235 que se extiende hacia abajo desde el resalte 230. La pared lateral 235 incluye roscas 160 dispuestas en una superficie interior de la misma para el acoplamiento roscado con las roscas 135 del recipiente 110.

En una disposición, el miembro de tapón 225 se acopla al recipiente 110 (Fig. 1) aplicando un par de torsión al miembro de tapón 225 que provoca una rotación de cierre del miembro de tapón 225 con respecto al recipiente 110. Como tal, el miembro de tapón 225 es capaz de rotar independientemente del miembro de sellado 220. Tal como se usa en el presente documento, rotación independiente se refiere a que el miembro de sellado y el miembro de tapón se configuran de manera que el miembro de tapón puede rotar, al menos durante un giro parcial, sin provocar la rotación del miembro de sellado. El miembro de tapón 225 rota en la dirección de cierre hasta que el resalte 230 presiona firmemente contra el borde superior 240 del miembro de sellado 220. Un miembro de acoplamiento 245 pasa por encima del borde superior 240 del miembro de sellado 220, y se coloca por debajo y separado del miembro de sellado 220 cuando el miembro de tapón 220 se asienta totalmente (se ajusta a presión) en el recipiente 110. En una disposición, el miembro de tapón 225 incluye una banda de seguridad 170. El miembro de tapón 225 asegura de esta manera sustancialmente que el miembro de sellado 220 permanezca sellado sobre el recipiente 110 hasta que se produzca la abertura deseada del recipiente.

Para retirar el cierre 105 del recipiente 110, un usuario aplica un par de torsión en una dirección de rotación de abertura en el miembro de tapón 225. El par de torsión en la dirección de rotación de abertura provoca que el miembro de tapón 225 del cierre rote en la dirección de rotación de abertura independientemente del miembro de sellado 220 y se mueva de manera roscada en la dirección longitudinal lejos del recipiente 110. Ya que el miembro de tapón 225 continúa moviéndose en la dirección longitudinal, un miembro de acoplamiento 245 presiona contra la parte inferior 250 de la pared exterior 227 (es decir, en una dirección longitudinal lejos del centro del recipiente 110) lo que rompe el acoplamiento sellado del miembro de sellado 220 con el reborde 150. El miembro de acoplamiento 245 también funciona para acoplar el miembro de sellado 220 con el miembro de tapón 225 para que el miembro de tapón 225 y el miembro de sellado 220 puedan retirarse conjuntamente en una única operación. En disposiciones donde el miembro de tapón 225 está equipado con la banda de seguridad 170, el par de torsión aplicado en la dirección de rotación de abertura provoca que se rompan los puentes frágiles 175, lo que indica que el cierre se ha abierto.

El par de torsión de retirada necesario para retirar el cierre 105 puede reducirse en comparación con los cierres convencionales. Por ejemplo, tras iniciar la retirada del cierre 105, un usuario solo necesita impartir un par de torsión necesario para superar las fuerzas friccionales de las roscas 160 que se deslizan contra las roscas 135, que en una realización puede ser aproximadamente 0,56 Nm (5,7 kgf/cm). En disposiciones donde el miembro de tapón 225 incluye la banda de seguridad 170, un usuario también debe impartir inicialmente suficiente par de torsión para romper los puentes frágiles 175, lo que puede ser adicionalmente de manera aproximada 0,56 Nm (5,7 kgf/cm). De esta manera, por ejemplo, si se incluye la banda de seguridad 170, un usuario solo necesitaría impartir aproximadamente 1,13 Nm (11,5 kgf/cm) de par de torsión en el miembro de tapón 225 en la dirección de rotación de abertura para iniciar la retirada del cierre 105. Después de que los puentes frágiles se hayan roto, el usuario ya no necesita impartir el par de torsión necesario para romper los puentes 175, reduciendo de esta manera el par de torsión de vuelta a aproximadamente 0,56 Nm (5,7 kgf/cm). A medida que un usuario continúa rotando el miembro de tapón 225 en la dirección de rotación de abertura, un usuario puede encontrarse un ligero incremento en el par de torsión necesario para retirar el miembro de sellado 220 del reborde 150. Debido a la forma helicoidal de las roscas 160 y 135, el miembro de sellado 220 se retira de manera helicoidal (en lugar de todo a la vez), lo que reduce el par de torsión necesario para retirar el miembro de sellado 220 del reborde 150. De esta manera, en una disposición, el par de torsión necesario para retirar el miembro de sellado 220 del reborde 150 es aproximadamente 0,56 Nm (5,7 kgf/cm). Como tal, en algunas disposiciones, un usuario puede no necesitar impartir más de aproximadamente 1,13 Nm (11,5 kgf/cm) para la retirada del cierre.

Las Figs. 5 y 5A ilustran otro diseño del cierre 105, que es un cierre de dos piezas que incluye un miembro de sellado 220 y un miembro de tapón 225 que está separado del miembro de sellado 220. El miembro de sellado 220 se configura para ajustarse a presión sobre el reborde 150 para sellar la abertura 155. El miembro de sellado 220 puede fabricarse de metal, plástico, compuestos o combinaciones de los mismos. En una disposición, el miembro de sellado 220 incluye material 210 de junta dispuesto anularmente alrededor de un perímetro de una primera superficie (es decir, una superficie inferior o interior) del miembro de sellado 220 de manera que contacta con el reborde 150

cuando se ajusta a presión sobre el recipiente 110 (Fig. 1). En este ejemplo, el reborde 150 incluye una porción de pestaña 255 anular que se proyecta radialmente hacia dentro desde una superficie interior del reborde 150.

En el ejemplo mostrado, el material 210 de junta incluye una hendidura anular 260 que se corresponde con la porción de pestaña 255 anular. En esta disposición, para sellar el recipiente 110, el miembro de sellado 220 se coloca primero sobre la abertura 155 de manera que un centro del miembro de sellado 220 se alinea sustancialmente con un centro de la abertura 155. El miembro de sellado 220 se ajusta después a presión sobre el cuello 130 aplicando una fuerza en el miembro de sellado 220 en la dirección longitudinal del recipiente 110. A medida que el miembro de sellado 220 se presiona sobre el cuello 130, la hendidura 260 del material 210 de junta se acopla a la porción de pestaña 255 anular para sostener el miembro de sellado 220 en el acoplamiento sellado con el reborde 150. El miembro de sellado 220 se ajusta a presión sobre el recipiente 110 en una zona estéril de una operación de encapsulado después de que el recipiente 110 se haya llenado asépticamente con una sustancia. En una realización, el miembro de sellado 220 se esteriliza en un área aséptica de una máquina de relleno. El miembro de sellado 220 puede esterilizarse usando uno o más de peróxido de hidrógeno líquido, vapor de peróxido de hidrógeno, ácido peracético, radiación por haz de electrones u otra radiación directa o indirecta o similar. Después de que el miembro de sellado 220 se encaje a presión sobre el recipiente 110, el miembro de tapón 225 encaja sobre el miembro de sellado 220.

En el ejemplo ilustrado, el miembro de tapón 225 es sustancialmente cilíndrico e incluye un resalte superior 230 y una pared lateral 235 que se extiende hacia abajo desde el resalte 230. La pared lateral 235 incluye roscas 160 dispuestas en una superficie interior de la misma para el acoplamiento roscado con las roscas 135 del recipiente 110. El miembro de tapón 225 se acopla al recipiente 110 aplicando un par de torsión en el miembro de tapón 225, lo que provoca una rotación de cierre del miembro de tapón 225 con respecto al recipiente 110. Como tal, el miembro de tapón 225 es capaz de rotar independientemente del miembro de sellado 220. El miembro de tapón 225 rota en la dirección de rotación de cierre hasta que el resalte 230 presiona firmemente contra el borde superior 240 del miembro de sellado 220. Un miembro de acoplamiento 245 pasa por encima del borde superior 240 del miembro de sellado 220, y se coloca por debajo y separado del miembro de sellado 220 cuando el miembro de tapón 220 se asienta totalmente sobre el recipiente 110. En una disposición, el miembro de tapón 225 incluye una banda de seguridad 170. En otra realización adicional, el miembro de tapón 105 incluye estrías 265 (mostradas también en la Fig. 1).

Para retirar el cierre 105 del recipiente 110, un usuario aplica un par de torsión en una dirección de rotación de abertura del miembro de tapón 225. El par de torsión en la dirección de rotación de abertura provoca que el miembro de tapón 225 rote en la dirección de rotación de abertura independientemente del miembro de sellado 220 y se mueva de manera roscada en la dirección longitudinal lejos del recipiente 110. A medida que el miembro de tapón 225 continúa moviéndose en la dirección longitudinal, el miembro de acoplamiento 245 presiona contra la parte inferior 270 del miembro de sellado 220, lo que rompe el acoplamiento sellado del miembro de sellado 220 con el reborde 150. El miembro de acoplamiento 245 también funciona para acoplar el miembro de sellado 220 con el miembro de tapón 225 para que el miembro de tapón 225 y el miembro de sellado 220 puedan retirarse conjuntamente en una única operación. En disposiciones donde el miembro de tapón 225 está equipado con la banda de seguridad 170, el par de torsión aplicado en la dirección de abertura provoca que se rompan los puentes frágiles 175, lo que indica que el cierre se ha abierto.

Aunque las Figs. 4 y 5 ilustran el miembro de tapón 225, que incluye roscas de pared lateral como el miembro de unión para el acoplamiento con el recipiente 110 (Fig. 1), cualquier miembro de unión adecuado puede usarse para el acoplamiento con el recipiente, de manera que el recipiente y el conjunto de cierre funcionan tal como se describe en el presente documento. Por ejemplo, el miembro de tapón 225 puede acoplarse con el recipiente mediante un conjunto a bayoneta, grapa, perno, gancho u otro medio de unión adecuado.

Las Figs. 6-16 ilustran diseños alternativos del miembro de sellado 220. Para más facilidad en el entendimiento, las Figs. 6-16 omiten el miembro de tapón 225. Sin embargo, cada uno de los diseños de cierre de la Figs. 6-16 pueden incluir un miembro de tapón 225 tal como se ha descrito anteriormente, y se ha ilustrado por ejemplo en las Figs. 4 y 5.

La Fig. 6 muestra una sección transversal y parcial de un diseño del miembro de sellado 220 que incluye una pestaña 275 de retención positiva formada en la pared lateral 280 del miembro de sellado 220. En este diseño, el recipiente 110 (Fig. 1) incluye una hendidura 285 de retención negativa que se configura y tiene un tamaño para retener la pestaña 275 de retención positiva de manera que el miembro de sellado 220 mantenga un precinto con el reborde 150. En una disposición, el miembro de sellado 220 incluye material 210 de junta dispuesto anularmente alrededor de la periferia de una superficie inferior del miembro de sellado 220, de manera que el material 220 de junta se sella contra el reborde 150 cuando se ajusta a presión en el recipiente 110.

La Fig. 7 ilustra una sección transversal y parcial de un diseño de un miembro de sellado 220 que incluye una pestaña 290 de retención positiva formada en una pared lateral 280 del miembro de sellado 220. En este diseño, el recipiente 110 (Fig. 1) incluye una hendidura 295 de retención negativa que está configurada y con un tamaño para retener la pestaña 290 de retención positiva de manera que el miembro de sellado 220 mantenga un precinto con el

reborde 150. En este diseño, la pestaña 290 de retención positiva se fabrica haciendo rodar el borde inferior de la pared lateral 280 de manera que forme una pestaña 290 de retención positiva. El miembro de sellado 220 incluye material 210 de junta dispuesto anularmente alrededor de la periferia de una superficie inferior del miembro de sellado 220, de manera que el material 210 de junta se sella contra el reborde 150 cuando se ajusta a presión en el recipiente 110.

La Fig. 8 ilustra una sección transversal y parcial de un diseño de un miembro de sellado 220 que incluye un miembro 300 de retención de gancho fabricado de material 210 de junta. En este diseño, el recipiente 110 (Fig. 1) incluye un saliente interior 305 que está configurado y tiene un tamaño para acoplarse con el miembro 300 de retención de gancho de manera que el miembro de sellado 220 mantenga un precinto con el reborde 150. El miembro de sellado 220 incluye material 210 de junta adicional dispuesto anularmente alrededor de la periferia de una superficie inferior del miembro de sellado 220, de manera que el material 210 de junta se sella contra el reborde 150 cuando se ajusta a presión en el recipiente 110.

La Fig. 9 ilustra una sección transversal y parcial de un diseño del miembro de sellado 220 que incluye un miembro 305 de retención positiva formado mediante un borde enrollado 310 sustancialmente rectangular del miembro de sellado 220. En este diseño, el recipiente 110 (Fig. 1) incluye un miembro 315 de retención con rampa configurado y con un tamaño para retener el miembro 305 de retención positiva de manera que el miembro de sellado 220 mantenga un precinto con el reborde 150. El miembro de sellado 220 incluye material 210 de junta adicional dispuesto anularmente alrededor de la periferia de una superficie inferior del miembro de sellado 220, de manera que el material 210 de junta se sella contra el reborde 150 cuando se ajusta a presión en el recipiente 110.

La Fig. 10 ilustra una sección transversal y parcial de otro diseño del miembro de sellado 220 que incluye un miembro 320 de retención positiva formado mediante una porción 325 de borde doblado del miembro de sellado 220. En este diseño, el recipiente 110 (Fig. 1) incluye un miembro 315 de retención con rampa configurado y con un tamaño para retener el miembro 320 de retención positiva de manera que el miembro de sellado 220 mantenga un precinto con el reborde 150. El miembro de sellado 220 incluye material 210 de junta adicional dispuesto anularmente alrededor de la periferia de una superficie inferior del miembro de sellado 220, de manera que el material 210 de junta se sella contra el reborde 150 cuando se ajusta a presión en el recipiente 110.

La Fig. 11 ilustra una sección transversal y parcial de un diseño del miembro de sellado 220 que incluye una pestaña 330 de retención positiva formada mediante una porción 335 de borde enrollado y redondeado del miembro de sellado 220. En este diseño, el recipiente 110 (Fig. 1) incluye una hendidura 340 de retención negativa que está configurada y con un tamaño para retener la pestaña 330 de retención positiva de manera que el miembro de sellado 220 mantenga un precinto con el reborde 150. El miembro de sellado 220 incluye material 210 de junta dispuesto anularmente alrededor de la periferia de una superficie inferior del miembro de sellado 220, de manera que el material 210 de junta se sella contra el reborde 150 cuando se ajusta a presión en el recipiente 110.

La Fig. 12 ilustra una sección transversal y parcial de un diseño del miembro de sellado 220 que incluye una pestaña 345 de retención positiva formada mediante la porción de pestaña sobresaliente hacia dentro del miembro de sellado 220. En este diseño, el recipiente 110 (Fig. 1) incluye una hendidura 350 de retención negativa que se configura y tiene un tamaño para retener la pestaña 345 de retención positiva de manera que el miembro de sellado 220 mantenga un precinto con el reborde 150. El miembro de sellado 220 incluye material 210 de junta dispuesto anularmente alrededor de la periferia de una superficie inferior del miembro de sellado 220, de manera que el material 210 de junta se sella contra el reborde 150 cuando se ajusta a presión en el recipiente 110.

La Fig. 13 ilustra una sección transversal y parcial de un diseño del miembro de sellado 220 que incluye una pestaña 355 de retención positiva formada mediante una porción de material 210 de junta aplicado en el miembro de sellado 220. En este diseño, el recipiente 110 (Fig. 1) incluye un miembro 315 de retención con rampa configurado y con un tamaño para retener la pestaña 355 de retención positiva de manera que el miembro de sellado 220 mantenga un precinto con el reborde 150. El miembro de sellado 220 incluye material de junta adicional que forma un miembro 300 de retención de gancho formado y fabricado a partir del material 210 de junta. En este diseño, el recipiente 110 incluye un saliente interior 305 que se configura y tiene un tamaño para acoplarse con el miembro 300 de retención de gancho, de manera que el miembro de sellado 220 mantenga un precinto con el reborde 150. En este diseño, el borde inferior 250 está enrollado radialmente hacia dentro y cubre sustancialmente la pestaña 355 de retención positiva.

La Fig. 14 ilustra una sección transversal y parcial de un diseño del miembro de sellado 220 que incluye una pestaña 355 de retención positiva formada mediante una porción de material de junta aplicada en el miembro de sellado 220. En este diseño, el recipiente 110 (Fig. 1) incluye un miembro de retención 316 configurado y con un tamaño para retener la pestaña 355 de retención positiva de manera que el miembro de sellado 220 mantenga un precinto con el reborde 150. El miembro de sellado 220 incluye material de junta adicional que forma el miembro 300 de retención de gancho fabricado a partir del material 210 de junta. En este diseño, el recipiente 110 incluye un saliente interior 305 que está configurado y con un tamaño para acoplarse con el miembro 300 de retención de gancho de manera que el miembro de sellado 220 mantenga un precinto con el reborde 150. En este diseño, el borde inferior 250 está enrollado radialmente hacia fuera de manera que no cubre sustancialmente la pestaña 355 de retención positiva.

La Fig. 15 ilustra una sección transversal y parcial de un diseño del miembro de sellado 220 que incluye una pestaña 355 de retención positiva formada mediante una porción de material de junta aplicado en el miembro de sellado 220. En este diseño, el recipiente 110 (Fig. 1) incluye un miembro 315 de retención con rampa configurado y con un tamaño para retener la pestaña 355 de retención positiva de manera que el miembro de sellado 220 mantenga un precinto con el reborde 150. Este diseño es sustancialmente similar al diseño ilustrado en la Fig. 13, pero no incluye material de junta adicional que forma el miembro de retención de gancho. En este diseño, el borde inferior 250 está enrollado radialmente hacia dentro y cubre sustancialmente la pestaña 355 de retención positiva.

La Fig. 16 ilustra una sección transversal y parcial de un diseño del miembro de sellado 220 que incluye una pestaña 355 de retención positiva formada mediante una porción de material de junta aplicado en el miembro de sellado 220. En este diseño, el recipiente 110 (Fig. 1) incluye un miembro de retención 317 configurado y con un tamaño para retener la pestaña 355 de retención positiva de manera que el miembro de sellado 220 mantenga un precinto con el reborde 150. Este diseño es sustancialmente similar a la realización ilustrada en la Fig. 14, pero no incluye material de junta adicional que forma un miembro de retención de gancho. En este diseño, el borde inferior 250 está enrollado radialmente hacia fuera de manera que no cubre sustancialmente la pestaña 355 de retención positiva.

Para cada una de las disposiciones descritas, el miembro de sellado 220 se ajusta a presión sobre el recipiente 110 y forma un precinto hermético sobre el recipiente 110 en una zona estéril de una operación de encapsulado, después de que el recipiente 110 se haya llenado asépticamente con una sustancia.

Después de que el miembro de sellado 220 se haya ajustado a presión sobre el recipiente 110, las roscas 135 y, opcionalmente otras porciones del recipiente 110, pueden limpiarse, enjuagarse y/o secarse para asegurarse de que las roscas 135, y otras porciones del recipiente 110, estén limpias antes de que se abra la botella. Después de que el miembro de sellado 220 se ajuste a presión sobre el recipiente 110 y que las roscas 135 se limpien, enjuaguen y se sequen, el miembro de tapón 225 encaja sobre el miembro de sellado 220 y se acopla de manera roscada al recipiente 110, fuera de la zona estéril. El uso de los cierres de dos piezas descritos en el presente documento puede reducir de esta manera la complejidad de la zona estéril de una operación de relleno y encapsulado ya que el miembro de tapón 225 roscado puede acoplarse fuera de la zona estéril, lo que puede mejorar la eficacia, el tiempo de inactividad y el mantenimiento, y por tanto, reducir los costes.

El cierre 105 puede encajar sobre el recipiente 110 en un sistema de llenado y ajuste del recipiente que utiliza uno o más procesos de esterilización tales como, por ejemplo, calentamiento, procesamiento de retorta, relleno en caliente y relleno en caliente o en frío muy ácido del recipiente 110.

En otras realizaciones adicionales, el miembro de sellado 220 se ajusta a presión sobre el recipiente 110 usando un sistema típico de sellado de tapa de papel de aluminio o un sistema de sellado de tapón con cierre de resorte que usa la porción de compresión del sistema de sellado para ajustar a presión el miembro de sellado 220. Tal sistema de sellado puede ajustar a presión el miembro de sellado 220 sobre el recipiente 110 con o sin un calor parcial, una función de calentamiento por conducción o inducción activada para permitir el reblandecimiento del material 210 de junta y ayudar al ajuste a presión y al sellado del miembro de sellado 220 sobre el recipiente 110. En otras realizaciones adicionales, el miembro de sellado 220 puede adherirse al recipiente 110 usando una capa adhesiva de contacto o una capa que puede sellarse con calor en conjunto con, o como alternativa al material 210 de junta. Tal como se usa en el presente documento, el término "capa que puede sellarse con calor" se refiere a un material capaz de formar un precinto con el recipiente 110 tras la aplicación de calor suficiente. El calor aplicado al miembro de sellado 220 puede reblandecer el material 210 de junta de manera que el material 210 de junta y/o la capa adhesiva se fundan al menos parcialmente para adherir el miembro de sellado 220 al recipiente 110. En una disposición adecuada, la capa adhesiva adicional es lo suficientemente fuerte para adherir el miembro de sellado 220 al recipiente 110, pero no proporciona una resistencia adicional significativa cuando un usuario desea retirar el miembro de sellado 220 aplicando un par de torsión en una dirección de rotación de abertura en el miembro de tapón 225.

En algunas disposiciones, uno o más elementos de cierre 105 y el recipiente 110 pueden fabricarse de plástico, tal como material de plástico sustancialmente transparente que permite que un usuario vea las roscas antes de la abertura para asegurar la limpieza. En otras disposiciones, uno o más elementos de cierre 105 o el recipiente 110 se fabrican de materiales sustancialmente opacos, evitando de esta manera que la luz entre en el recipiente 110 y evitando la posible degradación de una sustancia contenida en su interior. Uno o más elementos de cierre 105 y el recipiente 110 pueden fabricarse de un plástico adecuado, tal como polietileno de alta densidad, polipropileno, tereftalato de polietileno u otros plásticos adecuados, o pueden fabricarse de otros materiales tales como metal, papel, diversos laminados elásticamente flexibles y otros materiales adecuados elásticamente flexibles. El polietileno de alta densidad, por ejemplo, puede formarse para ser adecuadamente y elásticamente flexible y para permitir generalmente una deformación elástica cuando se aplica una presión en una dirección longitudinal. El recipiente 110 puede moldearse, tal como mediante moldeo por soplado, moldeo por inyección o formarse de otras maneras.

En otra disposición, el recipiente 110 puede ser generalmente y elásticamente deformable cuando se aplica una presión en una dirección radialmente interna (es decir, hacia el eje C). Al ser elásticamente deformable, el recipiente 110 resiste las abolladuras y otros defectos físicos que puedan ocurrir durante el transporte y el almacenamiento.

Además, un usuario puede "exprimir" el recipiente 110 más fácilmente con su mano, provocando que el recipiente se deforme elásticamente. En una disposición, la elasticidad del recipiente facilita una retirada más fácil de la sustancia contenida en el interior del recipiente tras exprimir el recipiente 110. Proporcionar tal elasticidad al recipiente 110 también puede mejorar el agarre del usuario en el recipiente. Cuando el usuario libera el recipiente 110, la pared lateral del mismo recuperará sustancialmente su forma original, sin abolladuras, pliegues, u otra deformación permanente y fácilmente visible.

En otra disposición adecuada, el miembro de sellado 220 se fabrica de metal, lo que permite el calentamiento del miembro de sellado 220 para la esterilización, que puede eliminar la necesidad de esterilizadores secundarios, tales como el peróxido de hidrógeno, el ácido peracético o la esterilización por haz de electrones.

El cierre 105 antes descrito puede reducir la cantidad requerida de un esterilizador líquido para esterilizar un recipiente y un conjunto de cierre en comparación con un tapón a rosca tradicional debido a un tamaño, área superficial y complejidad reducidos de los cierres descritos en el presente documento.

REIVINDICACIONES

1. Un método para aplicar un cierre (105) a un recipiente (110), incluyendo el recipiente (110) al menos una abertura (155) a través de la que se distribuyen los contenidos del recipiente (110), comprendiendo el método:

5 ajustar a presión un miembro de sellado (220) sobre el recipiente (110) por encima de la abertura (155) del recipiente de manera que un miembro de retención del miembro de sellado (220) se acople a un miembro de contención del recipiente (110), teniendo como resultado una fuerza axial a partir de dicho ajuste a presión que retiene el miembro de sellado (220) en un acoplamiento sellado con el recipiente (110) para cerrar
10 herméticamente la abertura (155) del recipiente; y
 aplicar un miembro de tapón (225) al recipiente (110) en la abertura sellada del recipiente, incluyendo el miembro de tapón (225) un reborde superior (230) y una pared lateral (235) que depende del mismo, incluyendo la pared lateral (235) un miembro de unión (160) para el acoplamiento con el recipiente (110), y un miembro de
15 acoplamiento (245) que acopla el miembro de sellado (220) al miembro de tapón (225) tras la aplicación del miembro de tapón (225) en el recipiente (110), pudiendo rotar el miembro de tapón (225) en relación tanto con el recipiente (110) como con el miembro de sellado (220),
 donde la etapa de aplicación del miembro de tapón (225) en el recipiente (110) se realiza tras la etapa de ajuste a presión del miembro de sellado (220) sobre el recipiente (110) y donde la etapa de ajuste a presión del
20 miembro de sellado (220) sobre el recipiente (110) ocurre en un área estéril de una zona de encapsulado y la etapa de aplicación del miembro de tapón (225) en el recipiente (110) ocurre fuera del área estéril.

2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, donde la etapa de ajuste a presión comprende aplicar una fuerza al miembro de sellado (220) en paralelo a un eje longitudinal (C) del recipiente (110) hasta que el miembro de retención se acopla al miembro de contención.

25

FIG. 1

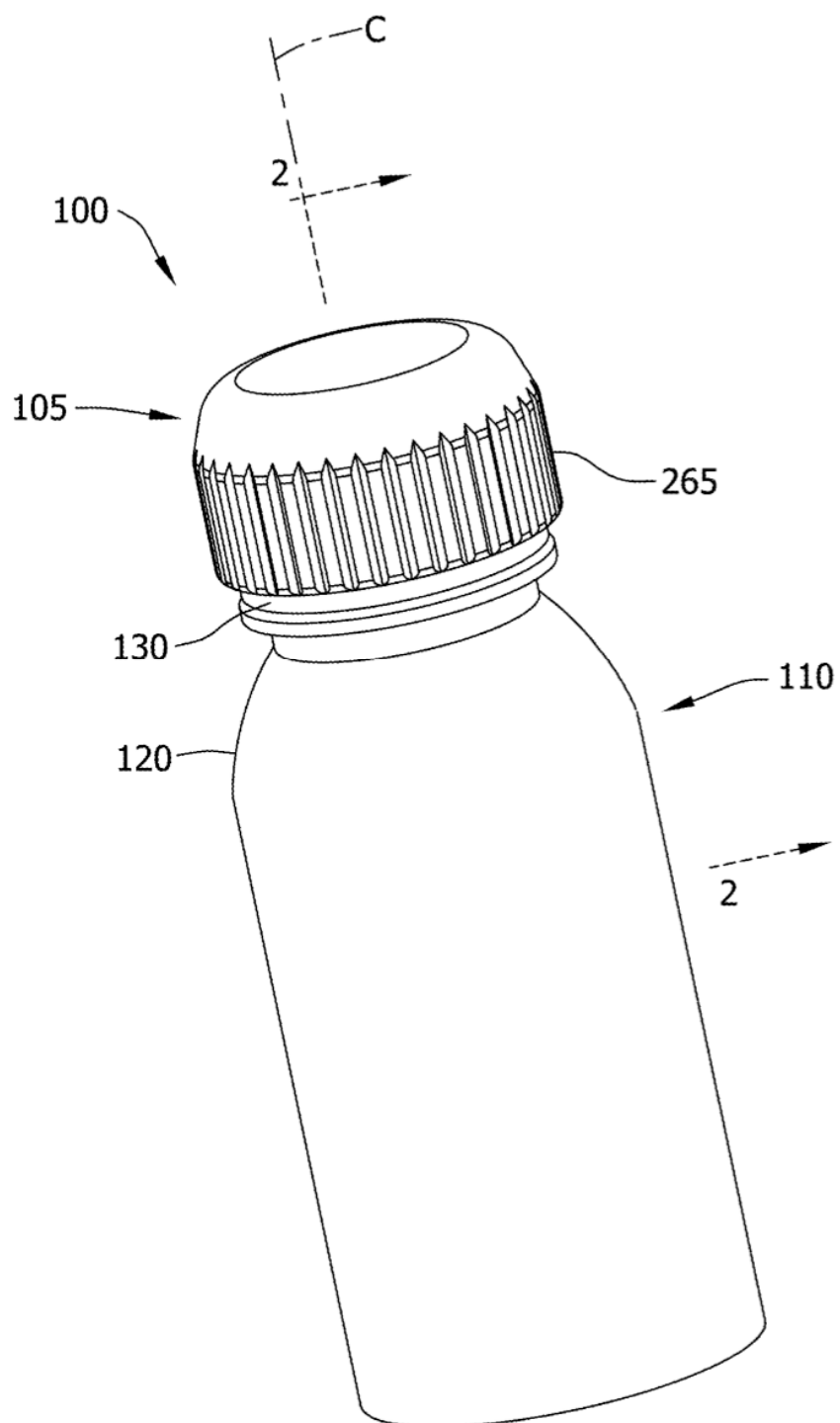


FIG. 2

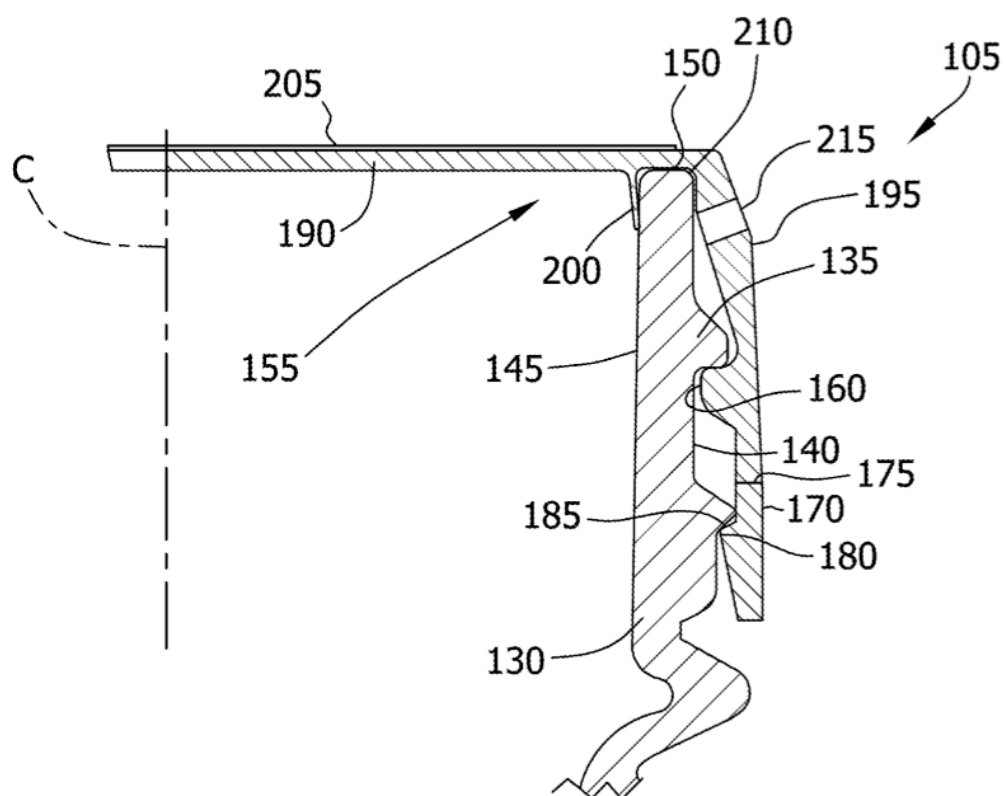


FIG. 3

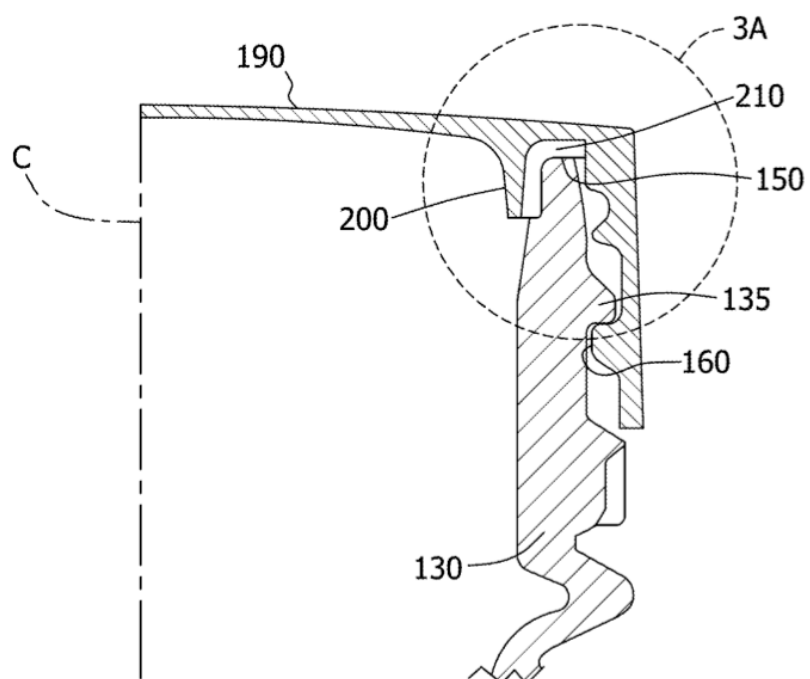


FIG. 3A

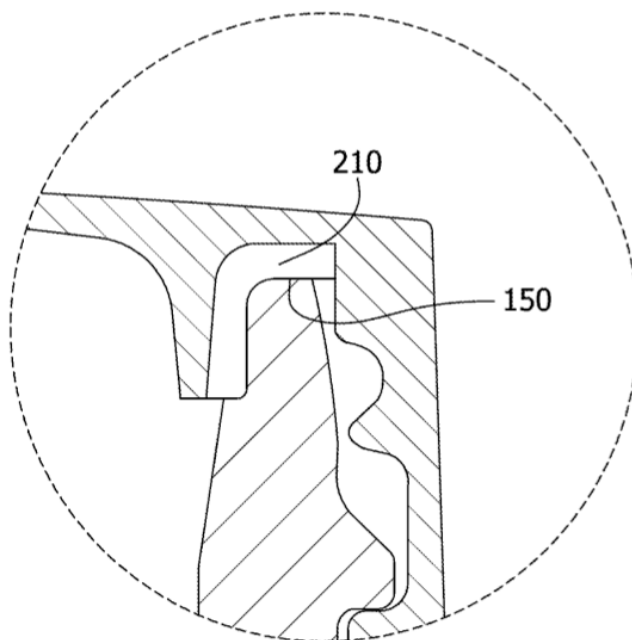


FIG. 4

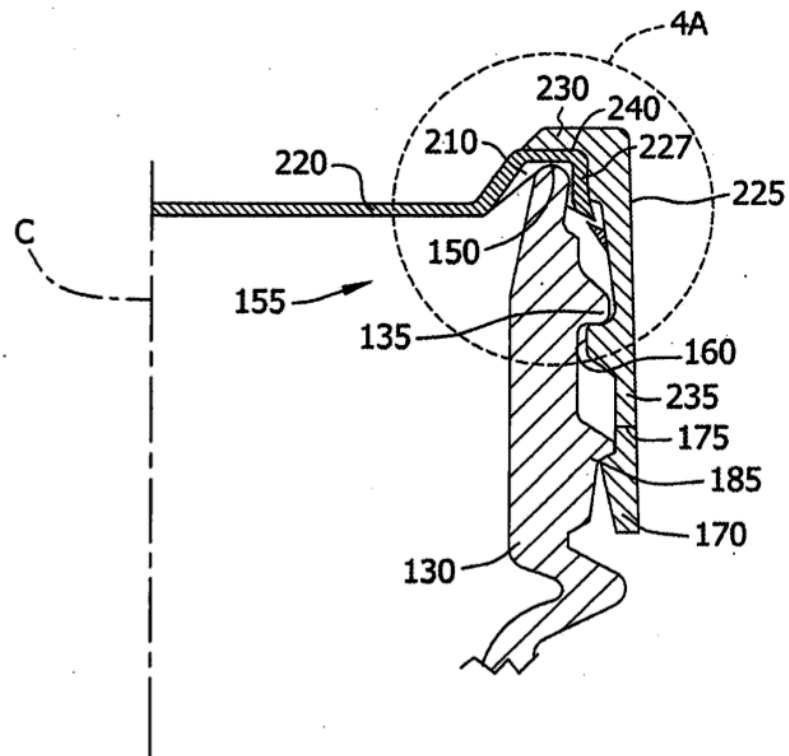


FIG. 4A

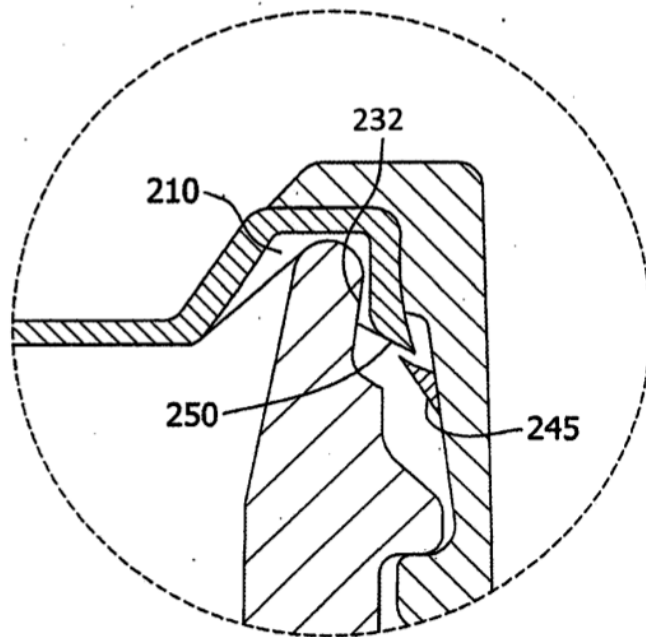


FIG. 5

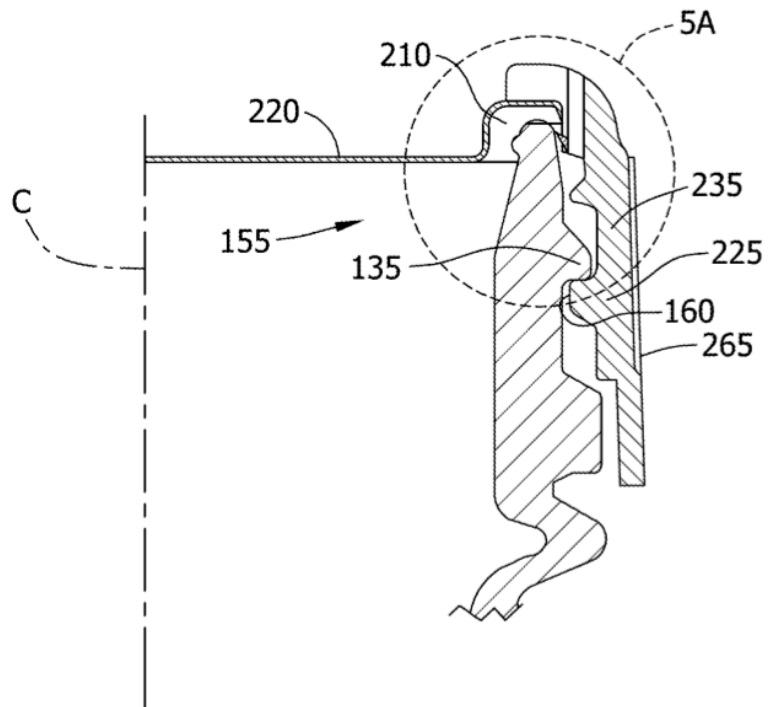


FIG. 5A

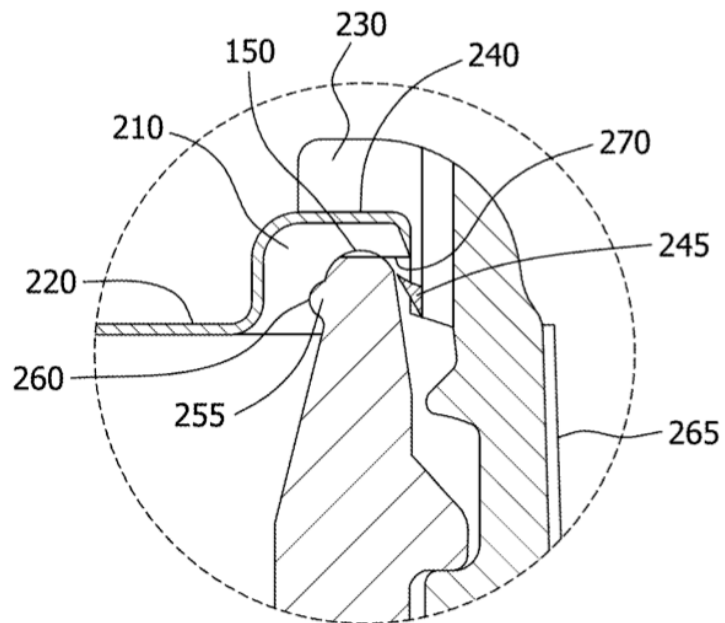


FIG. 6

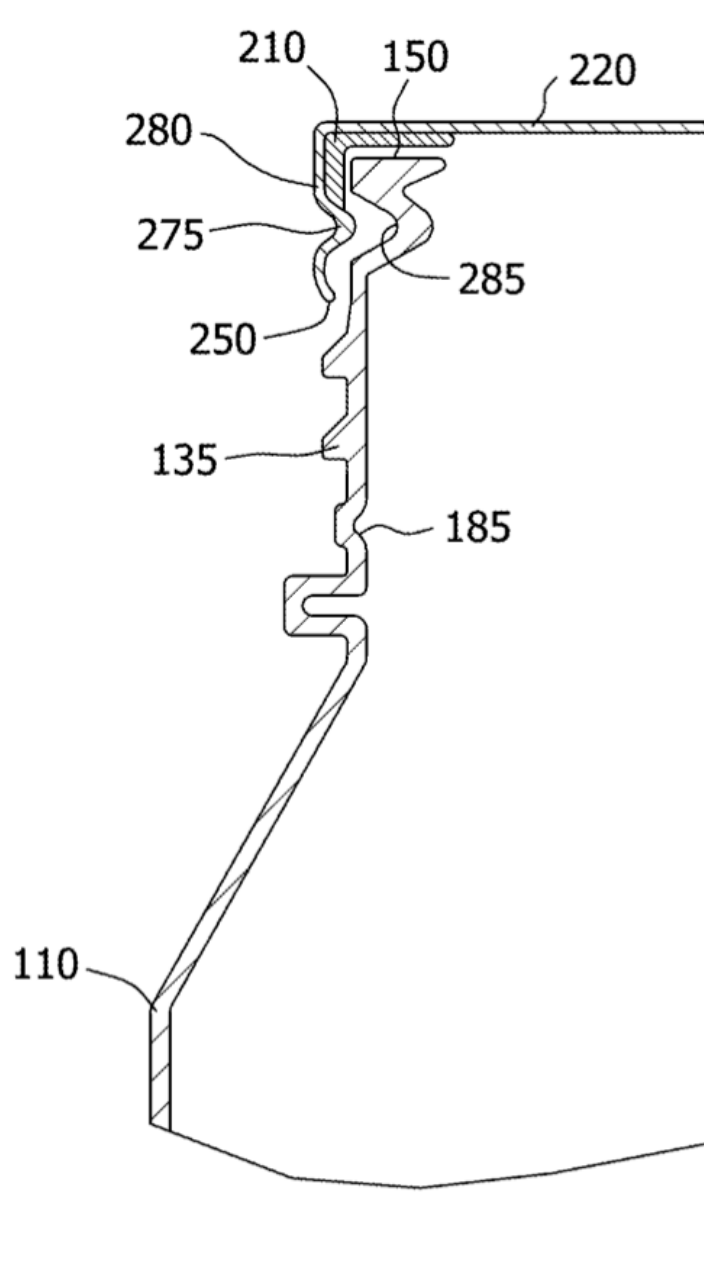


FIG. 7

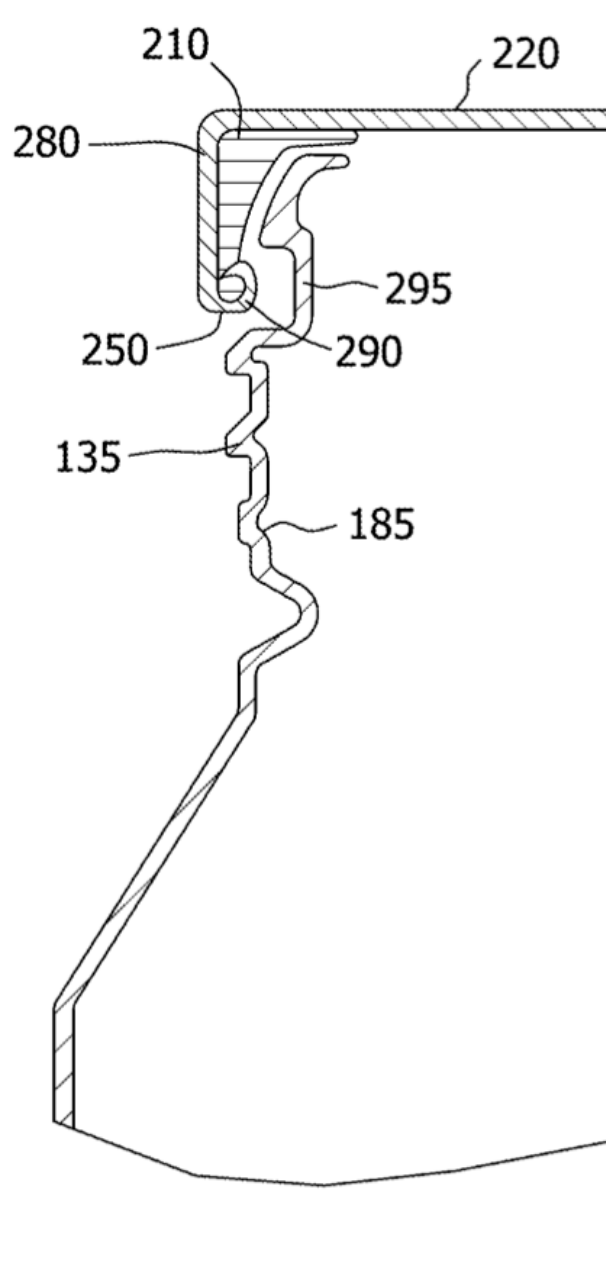


FIG. 8

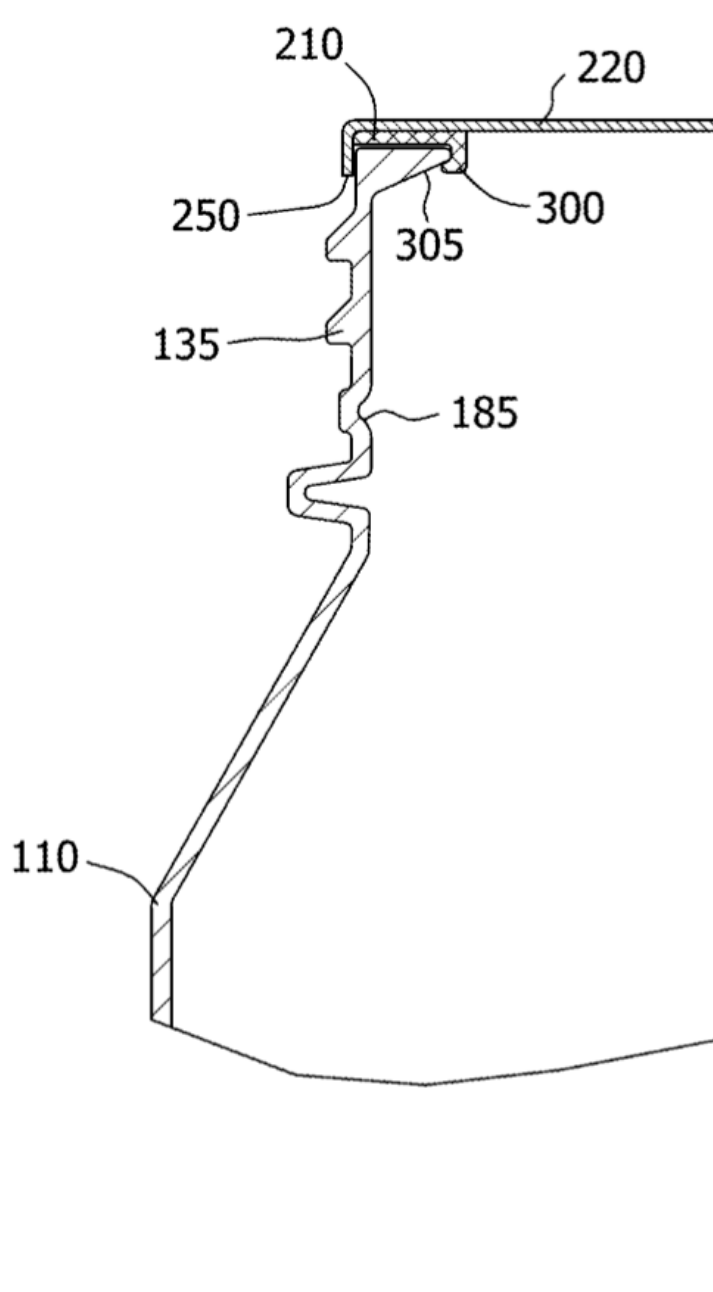


FIG. 9

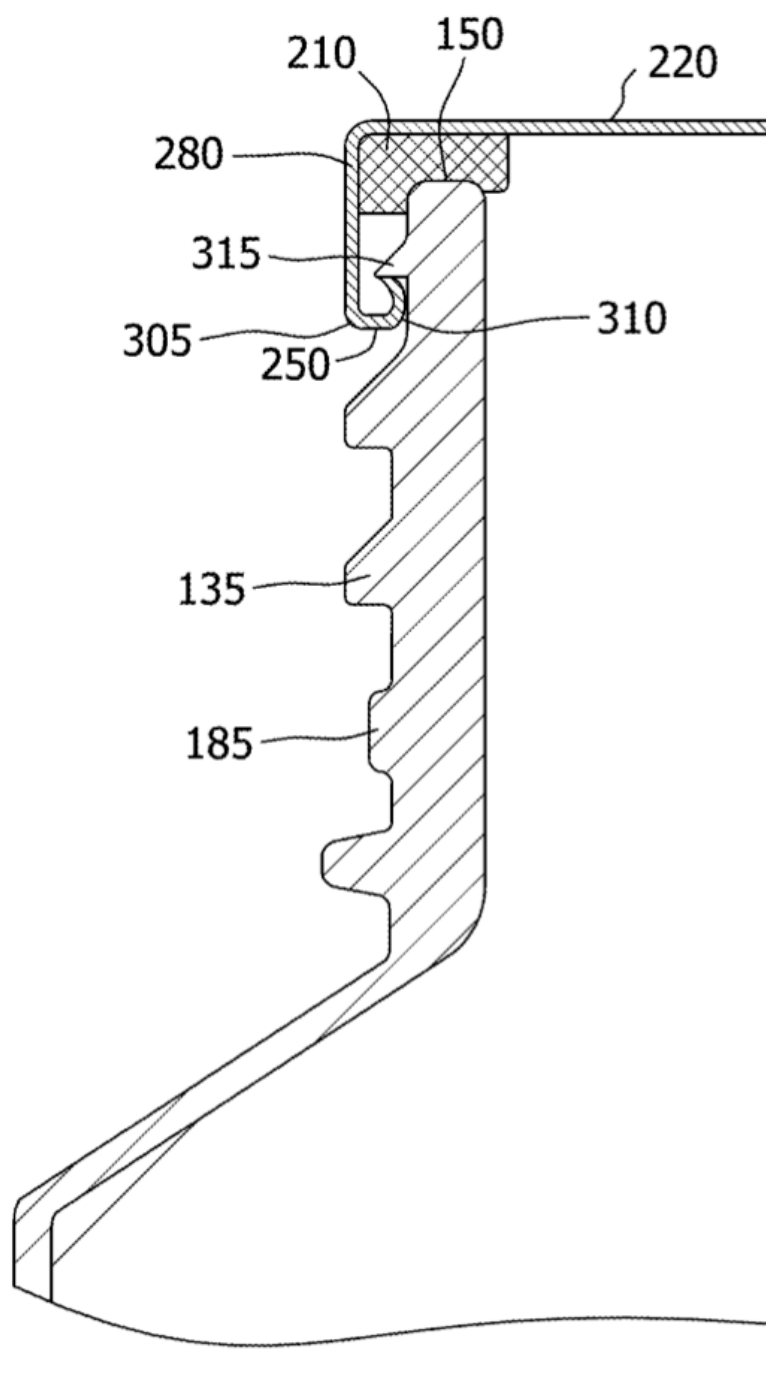


FIG. 10

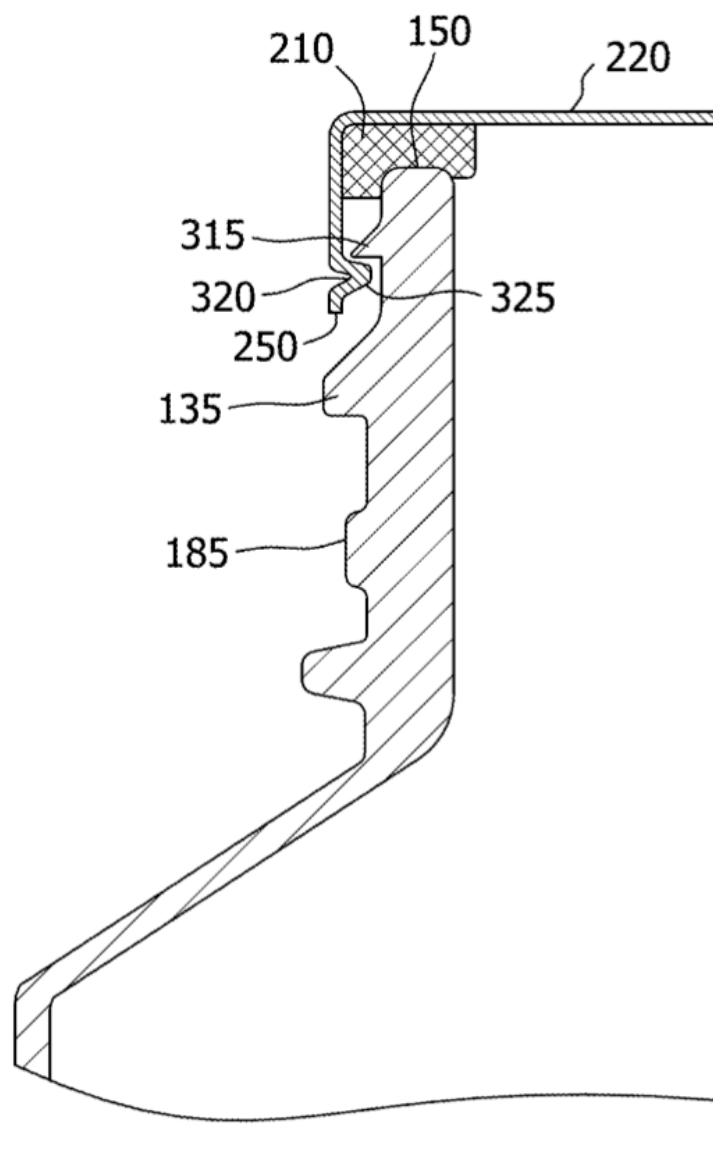


FIG. 11

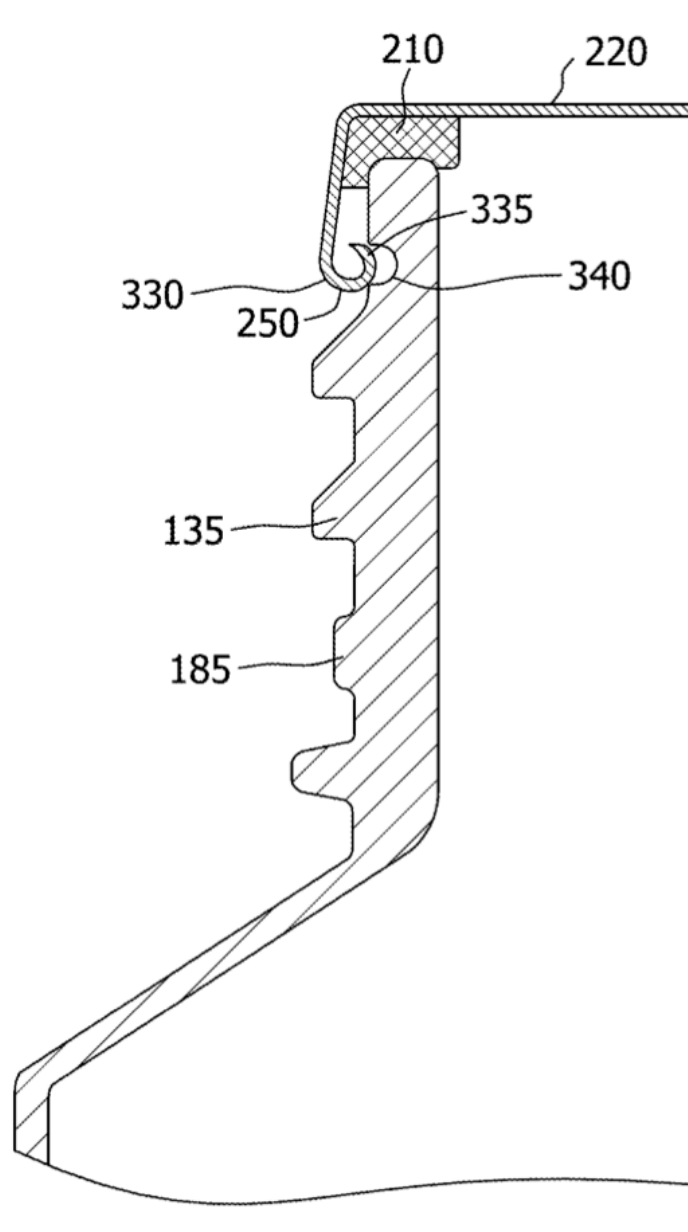


FIG. 12

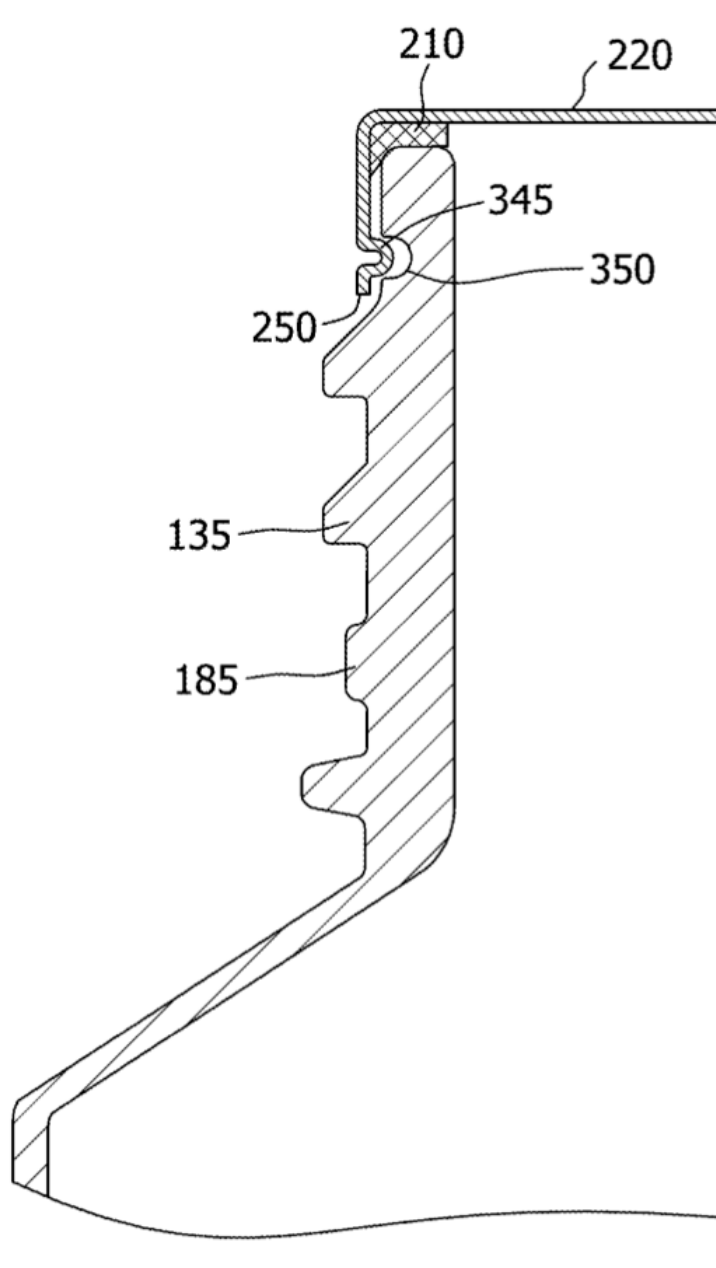


FIG. 13

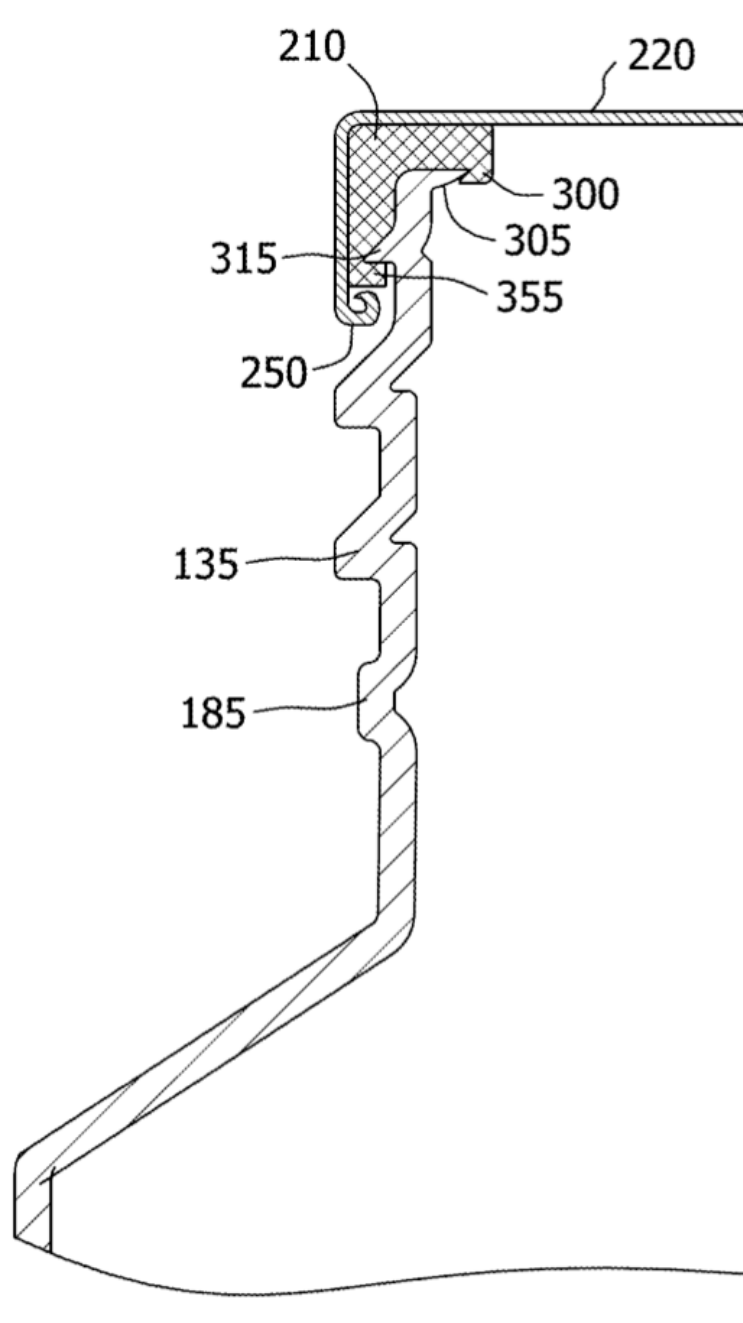


FIG. 14

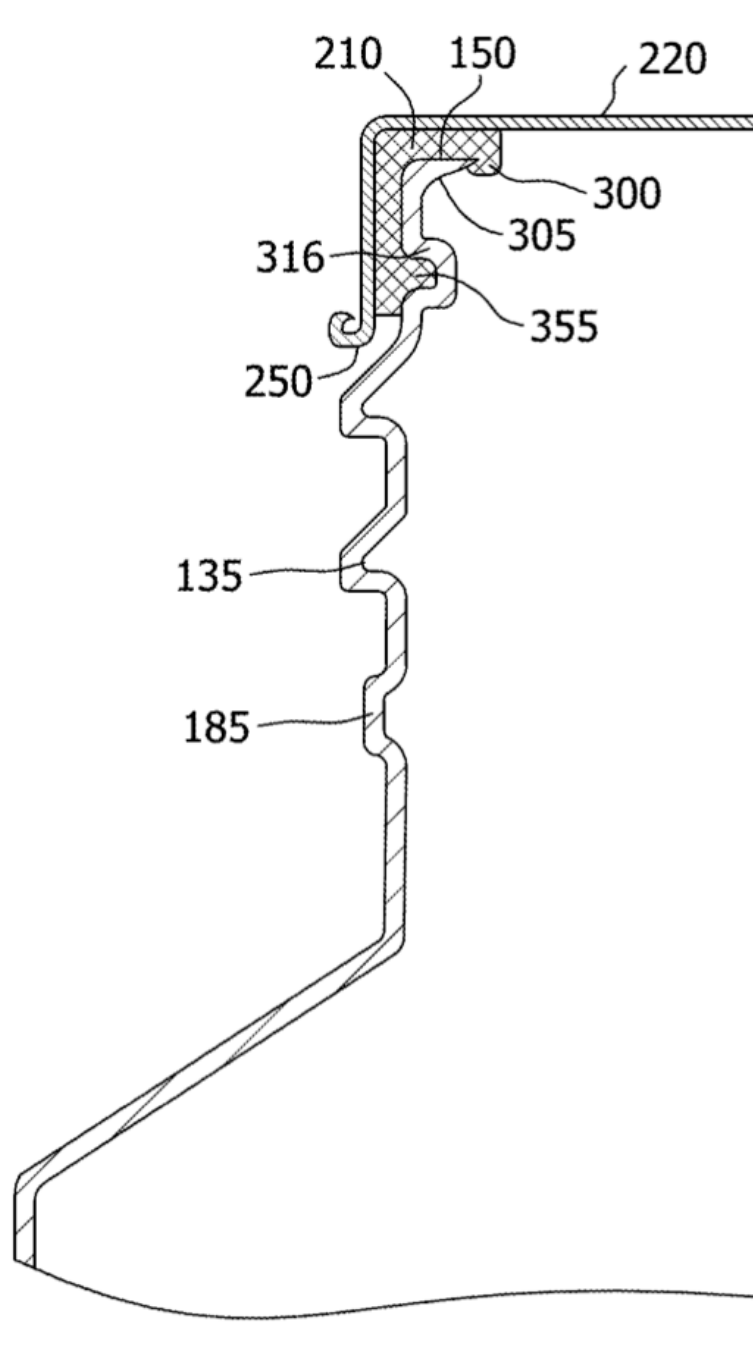


FIG. 15

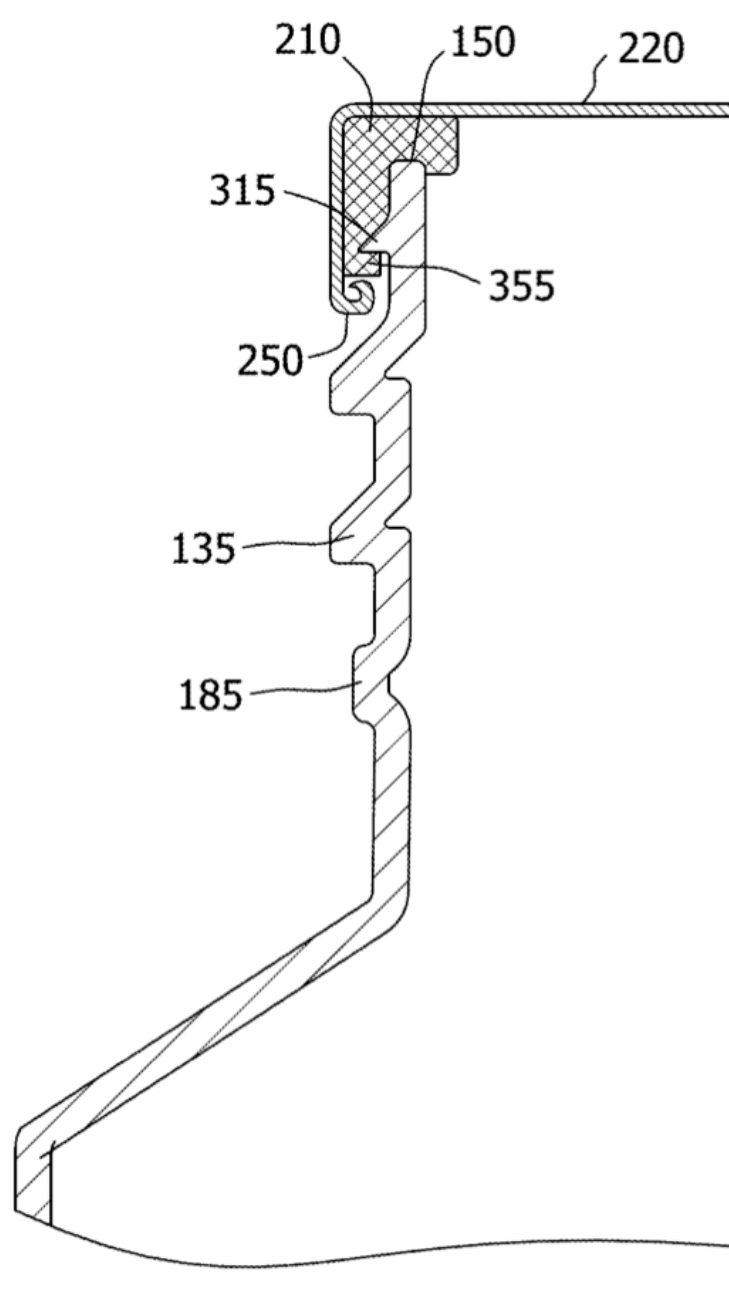


FIG. 16

