

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 647 276**

51 Int. Cl.:

B65D 1/02 (2006.01)

B65D 41/16 (2006.01)

B65D 51/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **03.05.2013 PCT/EP2013/059241**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.11.2013 WO13167483**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.05.2013 E 13720400 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.08.2017 EP 2847076**

54 Título: **Recipiente con cierre de apertura por torsión**

30 Prioridad:

08.05.2012 EP 12167168

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

20.12.2017

73 Titular/es:

**CROWN PACKAGING TECHNOLOGY, INC.
(100.0%)
11535 South Central Avenue
Alsip, Illinois 60803-2599, US**

72 Inventor/es:

**MCGIRR, LAURA, JANE;
NICHOLLS, ANNE, ELIZABETH y
RAMSEY, CHRISTOPHER, PAUL**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 647 276 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

Recipiente con cierre de apertura por torsión

Campo técnico

5 La invención se refiere a un recipiente que comprende un cuerpo de vidrio del recipiente y un cierre metálico liberable que contiene una capa anular de un compuesto de estanqueidad.

Técnica antecedente

10 Son conocidos los recipientes en los que un cierre de tapa metálico liberable es ajustado por rosca sobre el cuerpo, de manera que la superficie superior del cuello del recipiente se cierre de forma estanca contra la capa del compuesto de estanqueidad. Las velocidades de llenado de dichos recipientes alcanzan aproximadamente los 500 recipientes por minuto.

15 Debido al tiempo invertido para ajustar un cierre por rosca durante la producción, se ha desarrollado una disposición modificada en la que el cierre se forma con un compuesto de estanqueidad moldeado sobre la parte externa de la pared terminal del cierre y hasta el interior de la pared lateral o faldilla del cierre. Este tipo de cierre debe ser ajustado por empuje sobre un recipiente roscado durante la producción del recipiente llenado. Las velocidades de llenado de dichos recipientes pueden alcanzar aproximadamente los 1,000 recipientes por minuto. Las roscas del cuerpo penetran en el compuesto de estanqueidad para formar al menos una rosca parcial en aquél de manera que, cuando se procede a la apertura del recipiente, la rotación relativa del cierre y del cuerpo del recipiente romperá la estanqueidad y permitirá que el cierre sea retirado. Esta disposición es útil para determinados productos alimenticios en los que se mantiene un vacío parcial dentro del recipiente después del llenado y cierre. Durante el proceso de llenado del recipiente, se inyecta vapor en el recipiente abierto en el espacio cabecero por encima del producto alimenticio caliente que ha sido medido dentro del recipiente. El cierre es a continuación presionado hacia abajo sobre el recipiente y, cuando el vapor se condensa, se forma un vacío parcial dentro del recipiente por encima del espacio cabecero que actúa para mantener el cierre firmemente en posición sobre el cuerpo del recipiente. En el recipiente llenado completamente enfriado, el vacío típico dentro del recipiente es de aproximadamente 0,3 barías. Este vacío parcial debe ser liberado para permitir que el cierre de la tapa sea retirado.

20 En otro recipiente conocido, un cuerpo de vidrio del recipiente, bajo la forma de un vaso de vidrio se forma con un bordón anular alrededor de su extremo superior. El cuerpo del vaso es moldeado y a continuación tratado para fundir su borde terminal superior para formar el bordón que queda suave para que sea bebido. Un cierre de aluminio flexible es ajustado sobre el bordón y forma un cierre estanco con el cuerpo en virtud de un vacío parcial formado en el recipiente durante el procesamiento. El cierre estanco se rompe apalancando el cierre.

25 Un cierre de acero no puede ser utilizado en esta posición dado que el acero no es suficientemente flexible para ser utilizado en un cierre de apalancamiento. El documento US 3181719 divulga un recipiente de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

Divulgación de la invención

35 La invención proporciona que puede abrirse girando el cierre, en el que ni el recipiente ni el cierre necesitan estar provistos de una rosca ni de otro cualquier medio de encaje mecánico para asegurar el cierre al cuerpo. En la disposición de la presente invención, el cierre es mantenido sobre el cuerpo del recipiente en virtud del vacío parcial formado en el cuerpo del recipiente durante el procesamiento del recipiente para llenarlo con un producto alimenticio o una bebida. El cuerpo del recipiente está provisto de una discontinuidad sobre su superficie de estanqueidad anular que provoca que el interior del cuerpo sea evacuado cuando el cierre es rotado desde la posición cerrada original hasta que el cierre estanco se rompe y el cierre es liberado.

De acuerdo con la invención, se proporciona un recipiente de acuerdo con la reivindicación 1.

La invención proporciona varias ventajas.

45 No es necesario disponer una rosca sobre el cuello del recipiente. Esto simplifica en gran medida la fabricación del cuerpo del recipiente y ahorra material en cuanto puede incorporarse un cuello más corto.

La incorporación de solo una capa anular del compuesto de estanqueidad sobre la pared terminal del cierre de la tapa significa que el compuesto de estanqueidad no necesita ser moldeado sino que puede formarse por la fuerza de la gravedad. Esto permite la utilización de menos compuesto, simplifica en gran medida la fabricación y elimina la rebaba generada en el proceso de moldeo del compuesto.

50 Dado que el cierre de la tapa no requiere lengüetas para encajar una rosca, puede disponerse un espacio libre radial muy pequeño entre la faldilla del cierre y el cuello del cuerpo del recipiente. Esto reduce el riesgo de entrada de materias extrañas, bichos, etc. y también incrementa la resistencia a daños accidentales.

La ausencia de cualquier tipo de rosca sobre la tapa significa que ofrece un peso reducido, ahorrando con ello material.

5 Dado que el cierre es retirado mediante giro y no mediante apalancamiento, puede ser fabricado en acero. Los cierres de acero son suficientemente elásticos para ser formados con distintivos indicativos de un vacío. Así, los recipientes de acuerdo con la invención pueden ser utilizados en una amplia variedad de productos alimenticios y bebibles.

10 El par de torsión requerido para abrir un recipiente elaborado de acuerdo con la invención es considerablemente inferior al que se requiere típicamente para abrir un recipiente roscado. Por ejemplo, el par de torsión de apertura para un cierre de 51 mm, se ha reducido desde aproximadamente 3,4 Nm a solo aproximadamente 1,0 Nm. La reducción del par de torsión de apertura permite el uso de menos lubricantes en el compuesto. Estos lubricantes son una de las principales causas de migración hacia el interior del alimento durante el procesamiento. Así, el nuevo diseño procura una mayor seguridad alimentaria.

Breve descripción de los dibujos

15 A continuación se describen formas de realización de la invención con referencia a los dibujos que se acompañan, en los cuales:

La Figura 1 es una vista isométrica de la porción superior de un primer cuerpo de recipiente;

la Figura 2 es una vista de tamaño ampliado de parte del cuello del cuerpo;

la Figura 3 es una sección parcial que muestra el perfil de un saliente formado sobre la superficie de estanqueidad anular del cuerpo;

20 la Figura 4 es una vista isométrica de la porción superior de un segundo cuerpo del recipiente;

la Figura 5 es una vista de tamaño ampliado de parte del cuello del segundo cuerpo;

la Figura 6 es una sección parcial que muestra el perfil de un rebajo formado sobre la superficie de estanqueidad anular del segundo cuerpo;

25 la Figura 7 es una vista isométrica, parcialmente recortada, de la porción superior del primer cuerpo del recipiente dispuesta con un cierre;

la Figura 8 es una vista isométrica, parcialmente recortada, de la porción superior del segundo cuerpo del recipiente dispuesta con un cierre;

la Figura 9 es una vista en sección radial a través del cuello del primer recipiente y del cierre;

30 la Figura 10 es una vista en sección circunferencial a través de parte del primer recipiente y del cierre en la porción cerrada;

la Figura 11 es una vista en sección circunferencial a través de parte del primer recipiente y del cierre después de su rotación relativa;

la Figura 12 es una vista isométrica de una variante del segundo cuerpo del recipiente;

35 la Figura 13 es una vista en sección radial a través de la porción superior del recipiente y de un cierre tomada en el punto A de la Figura 12; y

la Figura 14 es una vista similar a la de la Figura 13 tomada en el punto B de la Figura 12.

Modo(s) para llevar a cabo la invención

40 Una primera forma de realización, mostrada en las Figuras 1 a 3, 7 y 9, comprende un cuerpo 1 de un recipiente de vidrio que presenta un cuello 2 con una abertura 3 circular rodeada por un reborde superior que define una superficie 4 de estanqueidad anular representada por, en primer término, la cara 4a del borde superior genéricamente plano del cuello y también por las partes superiores de las superficies 4b, 4c interna y externa del cuello. Una característica de ventilación que comprende una discontinuidad localizada en la superficie 4 se materializa por un pequeño saliente 5 que se extiende genéricamente en dirección radial de uno a otro lado de la superficie 4 para extenderse hacia abajo más allá del alcance de la capa anular del compuesto de estanqueidad cuando un cierre es ajustado, como se muestra de forma óptima en la Figura 9, de forma que se extienda en continuo desde el interior del cuerpo del recipiente hasta el exterior del cuerpo del recipiente. El saliente presenta un perfil circunferencial curvado que, en términos generales, comprende una pendiente ascendente 7, una parte superior 8 curvada y una pendiente descendente 9. La pendiente ascendente 7 está inclinada con relación a la superficie 4 en un ángulo θ inferior a 30°. El ángulo θ está dispuesto sobre el borde trasero, de forma que un tarro pueda abrirse haciendo girar el cierre de la manera habitual en el sentido contrario a las agujas del reloj.

50

ES 2 647 276 T3

- 5 En una forma de realización, el cuello del recipiente presenta un diámetro externo de aproximadamente 51 mm y el saliente presenta una longitud circunferencial de aproximadamente 1,0 mm y una altura de aproximadamente 0,2 mm. Todos los radios sobre el saliente son de aproximadamente 0,2 mm. Esto determina que las características puedan presionar hasta el interior del compuesto de estanqueidad suave para crear una superficie de estanqueidad continua en el momento de la aplicación de la tapa. Dicho cuerpo del recipiente puede estar moldeado a base de vidrio.
- 10 En una segunda forma de realización, mostrada en las Figuras 4 a 6 y 8, la discontinuidad se materializa por un rebajo o surco 10 poco profundo que presenta una superficie 11 continuamente curvada. El rebajo también se extiende radialmente a lo largo de la superficie 4 de estanqueidad y parcialmente hacia abajo por las superficies 4b, 4c interna y externa del cuello 2 para que extienda en continuo desde el interior del cuerpo del recipiente hasta el exterior del cuerpo del recipiente
- 15 El rebajo 10 poco profundo presenta una longitud circunferencial de aproximadamente 5 mm y una profundidad de aproximadamente 0,2 mm. En una forma de realización preferente, el perfil del rebajo es en parte circular con un radio de aproximadamente 16 mm. Así, el rebajo de la superficie 4 de estanqueidad anular es en parte cilíndrico.
- Una variante de la segunda forma de realización se muestra en la Figuras 12 a 14. En esta forma de realización, el cuerpo del recipiente se presenta bajo la forma de un vaso de vidrio que presenta un bordón 20 anular alrededor de su extremo superior. Uno o más rebajos 10 poco profundos están formados en la cara externa radial del bordón. El rebajo en esta variante tiene una profundidad de aproximadamente 0,4 mm.
- 20 El cierre puede estar formado con una pluralidad de lóbulos en el fondo de la faldilla. Estos lóbulos forman unas pinzas que proporcionan un ajuste superior rápido holgado con el bordón del cuerpo para contribuir al reajuste del cierre después de su apertura. Sin embargo, no intervienen de ningún modo en la obtención de una junta estanca entre el cierre y el cuerpo del recipiente y deben ser empujados hacia arriba más allá del bordón después de que el cierre estanco se haya roto.
- 25 Unos cierres 14 liberables (del tipo conocido como cierres al vacío) para los primero y segundo recipientes, se muestran en las Figuras 7 y 8 y comprenden una pared 15 terminal y una faldilla 16 dependiente. La pared terminal presenta un panel de salto hacia arriba conocido como "botón de vacío" 17 que está normalmente dispuesto con una forma cóncava mediante el vacío parcial dentro del recipiente cerrado. El botón salta hacia arriba adoptando una forma convexa para avisar de que el vacío ha sido liberado y, de esta manera, la junta estanca se ha roto. Una capa 18 anular del compuesto de estanqueidad está formada sobre el interior de la pared terminal del cierre adyacente a la faldilla 16. Esa capa de compuesto se cierra herméticamente contra la superficie 4 de estanqueidad anular del cuello del recipiente sobre una interconexión de estanqueidad anular en la posición cerrada del cierre 14 del cuerpo 1. El compuesto de estanqueidad es un plastisol PVC y es aplicado al cierre por medio de una tobera dejando que se asiente por gravedad para formar una capa anular genéricamente uniforme. Es curado antes del proceso de llenado pero se ablandará durante el proceso de llenado y cubrimiento por el vapor es inyectado en el espacio cabecero por encima del producto alimenticio para que pueda fluir alrededor o hacia el interior de la característica 5, 10 de ventilación y fijado alrededor de la superficie 4 de estanqueidad anular.
- 30
- 35
- 40 Otros materiales fluidos se encuentran disponibles para evitar el uso de PVC, y unas juntas del compuesto pueden también estar elaboradas a partir de moldeo por inyección o sustancias de moldeo por extrusión o elastómeros termoplásticos. En algunos casos, que no forman parte de la presente invención, un disco o anillo separado de material elastomérico es insertado en el cierre para formar la junta del compuesto.
- 45 En el momento del cubrimiento, el compuesto es típicamente calentado y aplicado con una carga axial de manera que se deforme sobre el perfil del tarro para crear una junta estanca a los gases. El tarro puede entonces ser tratado por pasteurización o esterilización para conseguir una duración de almacenaje prolongada del producto. En el momento del cubrimiento, el procesamiento y posterior almacenaje y distribución del producto adopta una reformación permanente de manera que el perfil, cuando se abra, es diferente al perfil no cubierto original.
- Para ayudar a la apertura, el compuesto a menudo incluye un material lubricante para reducir el coeficiente de fricción entre el tarro de vidrio y el compuesto.
- 50 En la Figura 10, se muestra una vista en sección de tamaño aumentado a través de parte del primer recipiente y del cierre en la posición cerrada. Como puede apreciarse el saliente 5 se extiende hacia arriba a través de la superficie de estanqueidad anular y parcialmente por dentro de la capa 18 del compuesto de estanqueidad. Durante el cubrimiento del recipiente llenado, el compuesto de estanqueidad se deforma de manera que su grosor entre la pared 15 terminal del cierre y el borde superior del recipiente se reduzca. Típicamente, esta reducción oscila entre aproximadamente 1 mm hasta aproximadamente 0,5 mm. La altura del saliente 5 es inferior al grosor de la capa del compuesto de estanqueidad después del ajuste del cierre sobre el cuerpo del recipiente. Cuando el cierre 14 es rotado con respecto al cuerpo del recipiente (es natural que el cierre sea rotado en la dirección contraria a las agujas del reloj dado que los consumidores están acostumbrados a abrir los recipientes de esta manera, se produce el venteo del vacío dentro del recipiente. El venteo se produce porque se crea una vía entre el compuesto y el
- 55

recipiente. Después del venteo y la posterior rotación, el cierre se separa del recipiente como se muestra en la Figura 11.

5 Antes del cubrimiento, un producto alimenticio o bebible es introducido en el recipiente y se inyecta vapor en el espacio cabecero existente por encima del producto. La tapa de cierre es entonces presionada hacia abajo sobre el cuerpo del recipiente para que se forme una junta estanca. El vapor insertado rápidamente se condensa y esto forma un vacío parcial en el espacio cabecero para mantener el cierre firmemente sobre el cuerpo del recipiente.

10 Después del cubrimiento, el recipiente llenado es entonces normalmente tratado de acuerdo con las condiciones de previsión del alimento requeridas, por ejemplo productos de alto contenido en azúcar, ácido o sal pueden solamente necesitarse calentados o pasteurizados de a 85 a 100° C mientras que productos cárnicos que no incorporan preservantes naturales requieren un proceso de esterilización completo de a 121 a 130° C para preservar el producto alimenticio. Se han desarrollado tipos de compuestos específicos para satisfacer las diferentes condiciones de procesamiento, por ejemplo un compuesto soplado se utiliza típicamente para productos pasteurizados, en cuanto aquél presenta unos receptáculos atrapados de gas dentro de la capa de estanqueidad que hacen flexible al compuesto para conformar la superficie de estanqueidad a temperaturas relativamente bajas. Para productos esterilizados puede utilizarse menos o ningún agente soplador para formar una capa de estanqueidad más rígida que sea más resiliente y apropiada para procesamientos a temperaturas más altas. Los inventores han descubierto que los materiales no soplados más rígidos están típicamente indicados para crear una característica de venteo. En este caso, el compuesto mantiene mejor la memoria de la forma de la discontinuidad después del procesamiento y forma una vía de venteo estable cuando la tapa es rotada por primera vez.

20 La apertura del segundo recipiente se produce de manera similar. En esta forma de realización, el compuesto de estanqueidad se extiende hacia abajo a través de la interconexión de estanqueidad anular y llena el rebajo 10. La profundidad del rebajo debe ser inferior a la diferencia de la profundidad de la capa del compuesto de estanqueidad antes y después del ajuste del cierre. Esto asegura que el rebajo quede completamente llenado con el compuesto de estanqueidad.

25 Cuando el cierre es rotado, se crea una vía entre el compuesto de estanqueidad y el recipiente dado que las dos superficies ya no se conforman entre sí.

Los cuerpos 1 del recipiente de los primero y segundo recipientes están fabricados con vidrio y los cierres están fabricados con metal, de modo preferente acero.

30 Es preferente que solo se disponga una única característica de venteo por dos razones; en primer lugar, hay una carga inducida por cada característica, de forma que la incorporación de únicamente una característica reduce la carga global. En segundo lugar, la carga axial requerida para levantar el panel contra el vacío es inferior si se produce solo sobre un lado. Pueden incorporarse dos o más, pero se cree que la mejor solución es incorporar solo una, dado que reduce el par de torsión requerido para abrir el recipiente.

35 Se debe entender que el cierre no puede ser adecuadamente vuelto a cerrar sobre el cuerpo del recipiente después de la apertura y liberación del vacío. Esta disposición es apropiada para productos alimenticios que deben consumirse rápidamente una vez que el recipiente ha sido abierto aunque el cierre puede ser recolocado sobre el recipiente y utilizado como cubierta, por ejemplo cuando el alimento sea almacenado en el refrigerador.

40 El cuerpo 1 y el cierre 14 están formados sin ningún medio de encaje mecánico para su acoplamiento mutuo para formar o mantener una junta estanca entre ellos y se dispone una junta estanca mediante un vacío parcial formado dentro del recipiente durante el procesamiento. En particular, el cierre no es roscado o engarzado sobre el cuerpo del recipiente.

45

REIVINDICACIONES

1.- Un recipiente que comprende:

5 un cierre (14) metálico liberable formado con una pared (15) terminal y una faldilla (16) dependiente; y un cuerpo de vidrio del recipiente que comprende un cuello (2) con una superficie (4) de estanqueidad anular que rodea una abertura (3) circular,

10 el cuerpo (1) del recipiente y el cierre (14) metálico están formados sin ningún medio mecánico para acoplarlos entre sí para formar o mantener una junta estanca entre ellos, en particular sin roscado o engarzado, en el que la superficie (4) de estanqueidad anular del cuerpo del recipiente está formada con un saliente (5; 25) localizado o un rebajo (10) que proporciona una discontinuidad en la superficie de estanqueidad anular, **caracterizado porque** la superficie de estanqueidad anular está adaptada para conseguir una estanqueidad contra una capa (18) anular de un compuesto de estanqueidad previsto en el interior de la pared (15) terminal adyacente a la faldilla en la posición cerrada del cierre (14) sobre el cuerpo del recipiente, y la estanqueidad también está proporcionada por un vacío parcial formado dentro del recipiente durante el procesamiento, de forma que la rotación relativa del cierre (14) y del cuerpo (1) del recipiente desde la posición cerrada crea una vía de venteo desde el interior del cuerpo del recipiente hasta el exterior de manera que la estanqueidad se rompa y el cierre se libere, en particular de manera que el cierre no pueda volver a cerrarse herméticamente de forma adecuada en el cuerpo del recipiente después de la apertura y liberación del vacío.

20 2.- Un recipiente de acuerdo con la Reivindicación 1, en el que la discontinuidad proporcionada por el saliente (5; 25) o el rebajo (10) dispuesto sobre la superficie (4) de estanqueidad anular se extiende en continuo desde el interior del cuerpo del recipiente hasta el exterior del cuerpo del recipiente.

3.- Un recipiente de acuerdo con la Reivindicación 1 o 2, en el que la discontinuidad está proporcionada por un saliente (5; 25) dispuesto sobre la superficie (4) de estanqueidad anular que se extiende por el interior de la capa del compuesto de estanqueidad (18) en la posición cerrada del cierre sobre el cuerpo del recipiente.

25 4.- Un recipiente de acuerdo con la Reivindicación 3, en el que el saliente (5; 25) se extiende genéricamente en sentido radial a través de la superficie (4) de estanqueidad anular.

5.- Un recipiente de acuerdo con la Reivindicación 4, en el que el saliente (5) presenta un perfil curvado que genéricamente comprende una pendiente ascendente (7), una parte superior curvada (8) y una pendiente descendente (9), en el que la pendiente ascendente está inclinada con respecto a la superficie de estanqueidad anular en un ángulo θ de menos de 30°.

30 6.- Un recipiente de acuerdo con la Reivindicación 1 o 2, en el que la discontinuidad está proporcionada por un rebajo (10) en forma de surco existente en la superficie (4) de estanqueidad anular y el compuesto de estanqueidad del cierre se extiende por dentro y al menos parcialmente llena el surco.

35 7.- Un recipiente de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que el saliente (5) o el surco (10) es generalmente liso de manera que los radios en el saliente (5) o el rebajo (10) son al menos tan grandes como la profundidad o la altura de la característica.

8.- Un recipiente de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que el material de estanqueidad está formado para un material sólido, no soplado, que adopta una forma permanente durante el procesamiento de manera que, cuando se enfría y el recipiente se abre, queda retenida una vía física de venteo en el material de estanqueidad.

40 9.- El recipiente de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que la altura del saliente (5) es inferior al grosor de la capa (18) del compuesto de estanqueidad después de que el cierre ha sido ajustado en el recipiente.

10.- El recipiente de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que la profundidad del surco (10) es inferior a la diferencia del grosor de la capa (18) de estanqueidad antes y después del ajuste del cierre (14).

45 11.- El recipiente de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que solo está presente una discontinuidad (5; 25; 10) sobre la superficie (4) de estanqueidad para crear una fuerza excéntrica que rompa el vacío en el momento de la apertura.

12.- El recipiente de acuerdo con las reivindicaciones 1 - 10, que comprende además múltiples discontinuidades que forman varias características de venteo y de esta forma incrementan la tasa de venteo.

Fig. 1

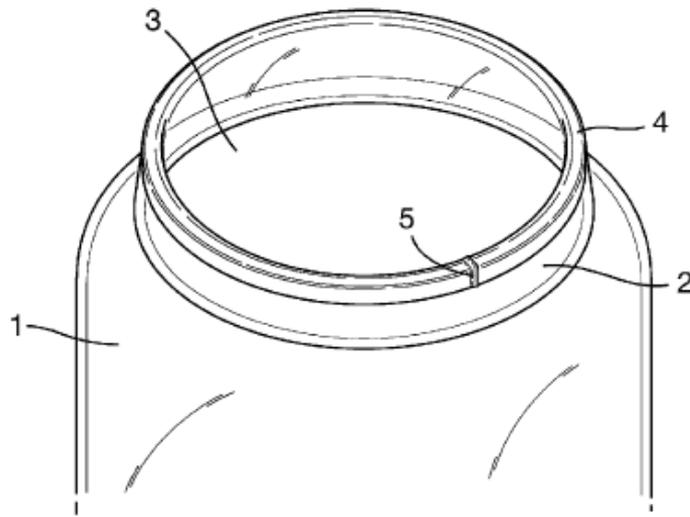


Fig. 2

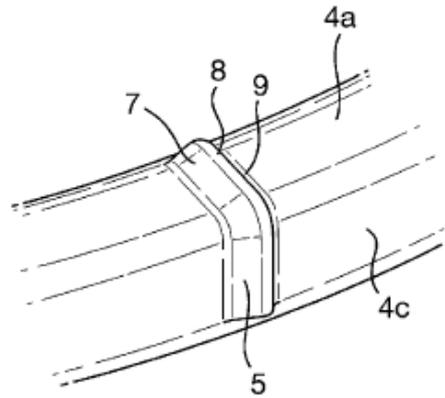


Fig. 3

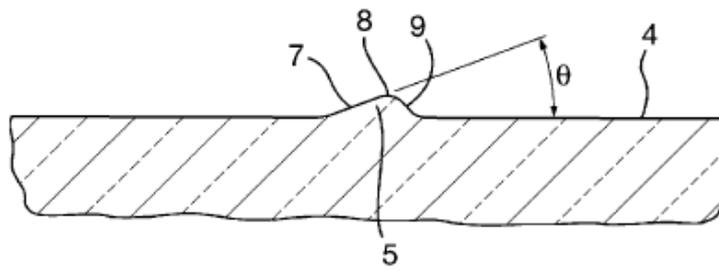


Fig. 4

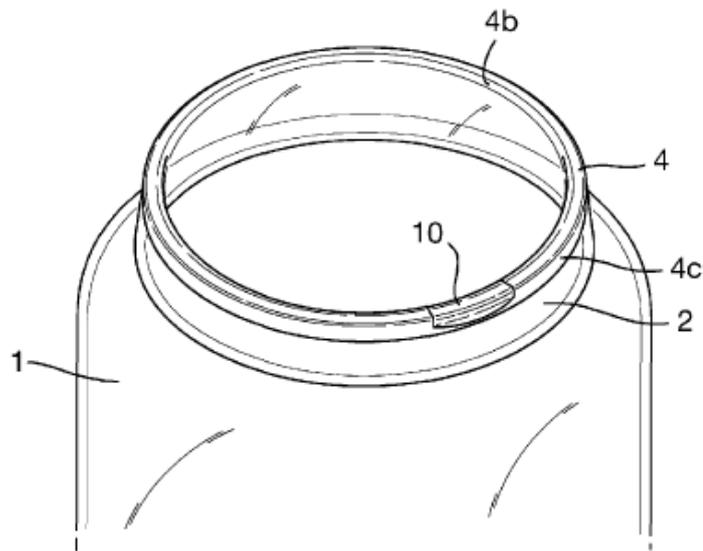


Fig. 5

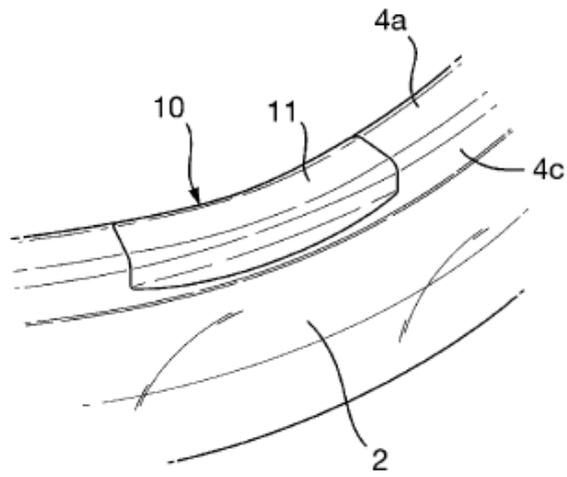


Fig. 6

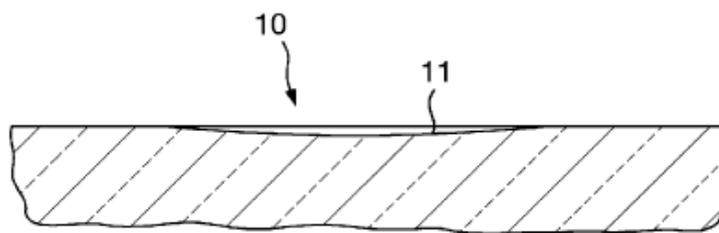


Fig. 7

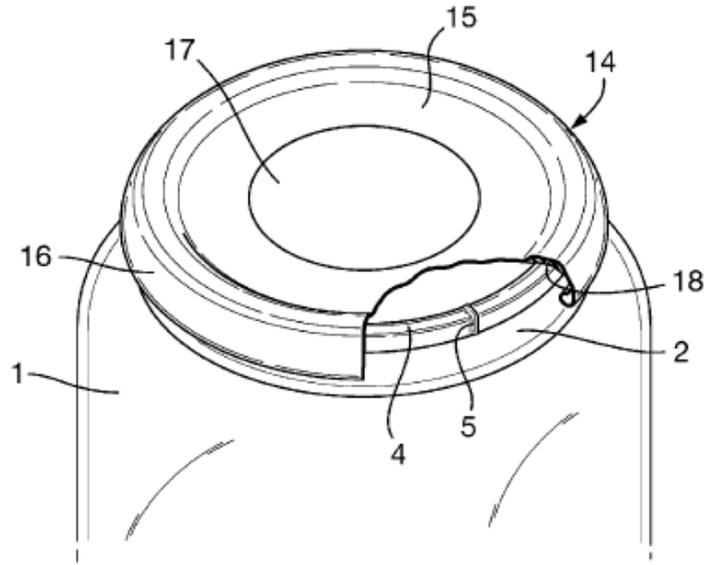


Fig. 8

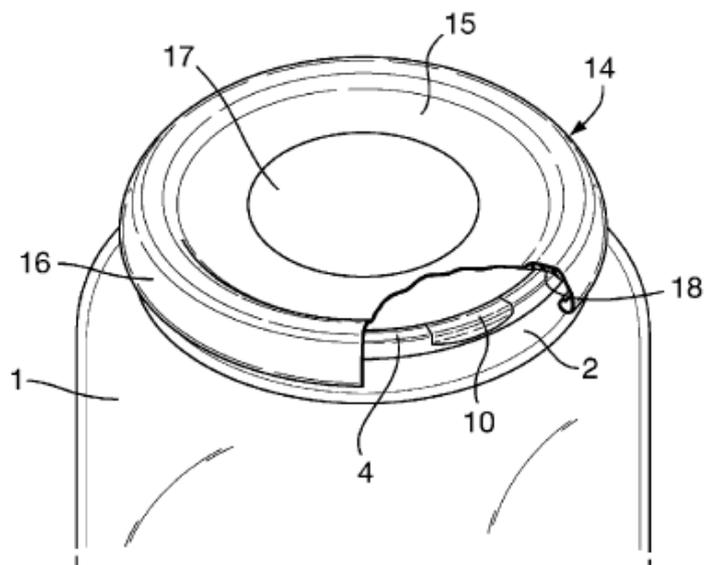


Fig. 9

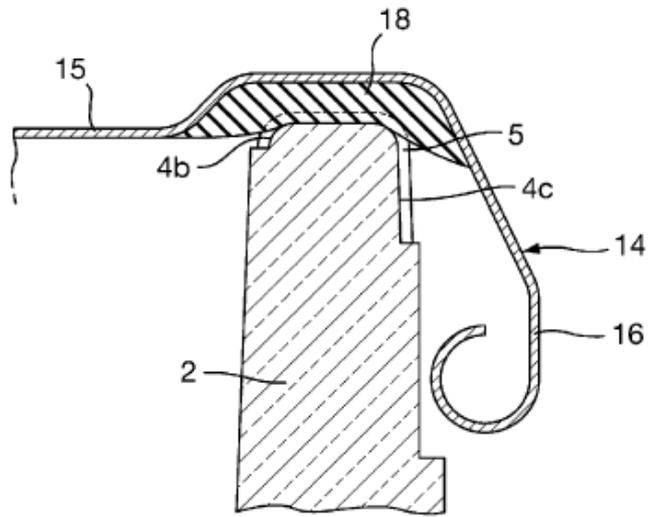


Fig. 10

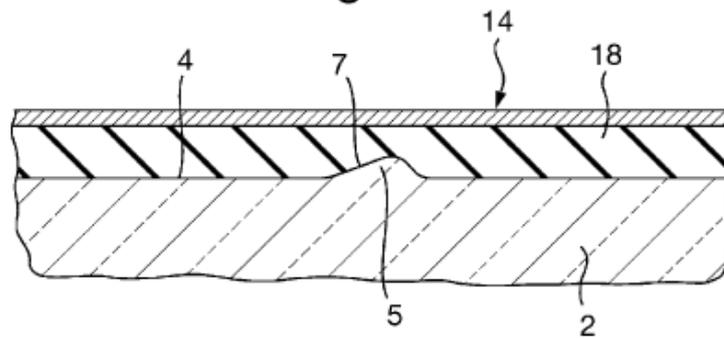


Fig. 11

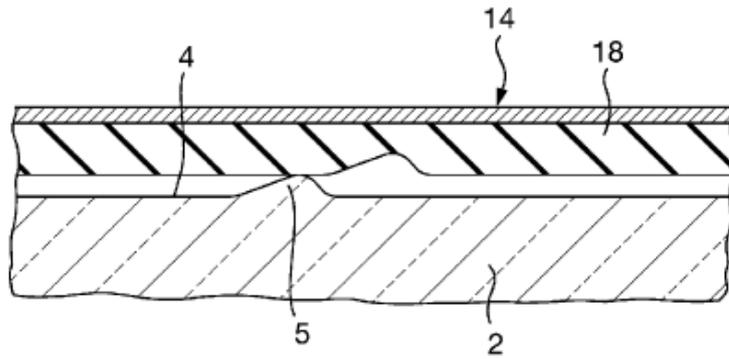


Fig. 12

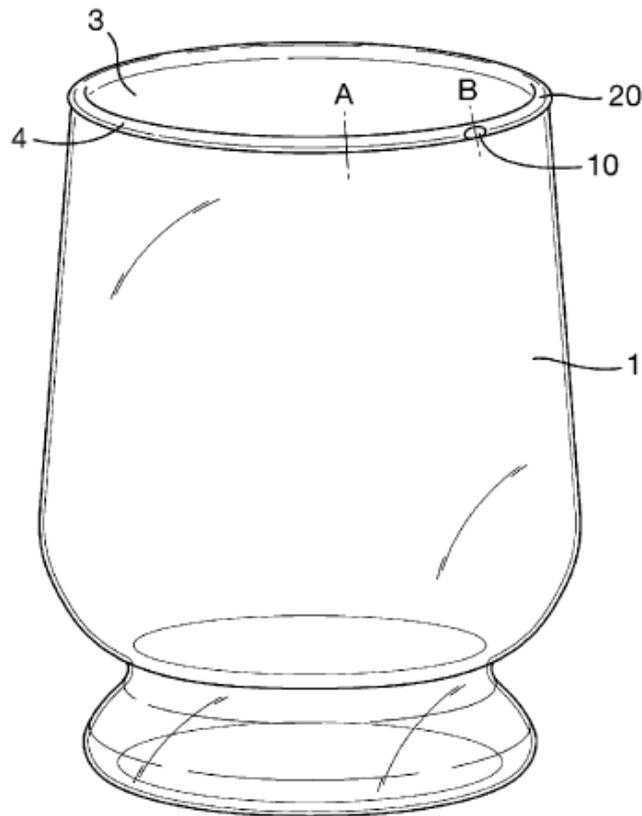


Fig. 13

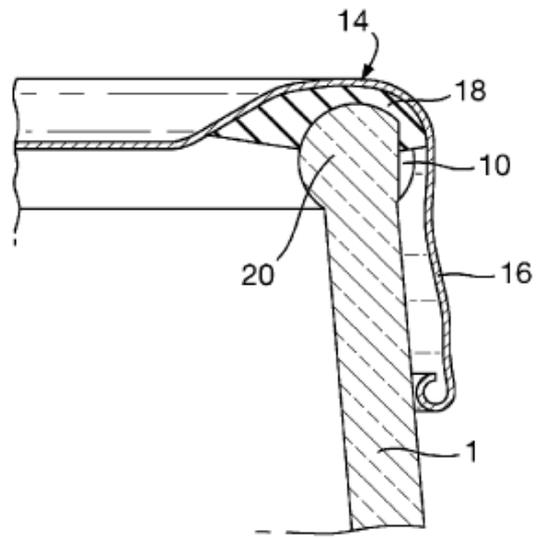


Fig. 14

