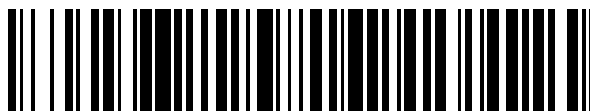


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 786 173**

51 Int. Cl.:

B01L 3/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.07.2013 PCT/US2013/052289**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.02.2014 WO14022229**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.07.2013 E 13826165 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.03.2020 EP 2879795**

54 Título: **Cierre de vial con función de retención del tabique**

30 Prioridad:

31.07.2012 US 201213562654

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

09.10.2020

73 Titular/es:

**NATIONAL SCIENTIFIC COMPANY (100.0%)
197 Cardiff Valley Road
Rockwood, TN 37854, US**

72 Inventor/es:

SHICK, LEEMAN, LOY

74 Agente/Representante:

SÁNCHEZ SILVA, Jesús Eladio

ES 2 786 173 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 de vial con función de retención del tabique

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere en general a conjuntos de vial y cierre y, más particularmente, a un cierre de vial que tiene un tabique o revestimiento perforable.

10 Antecedentes de la invención

El documento WO-A-95/04685 describe una tapa que incluye un revestimiento elástico que forma un cierre para un recipiente que incluye un cuello con rosca. El documento EP-A-1400283 describe un conjunto de tapa de dos piezas para cerrar una abertura en una porción del cuello de un recipiente. El conjunto incluye un cuerpo de tapa y un sello obturador que se une a la parte inferior del cuerpo de tapa.

15

Los viales y cierres de rosca se usan comúnmente en aplicaciones de laboratorio para las cuales es importante un sellado efectivo con evaporación cercana a cero. Cuando se usan conjuntos convencionales de vial y cierre, el usuario debe tener cuidado de aplicar una cantidad correcta de torsión cuando asegura el cierre al vial. Si un usuario no aplica la cantidad de torsión correcta, entonces el ensamblaje puede no funcionar correctamente debido a que se forma un sello no uniforme entre el vial y el cierre. Es decir, los líquidos y/o vapores pueden escapar del vial mediante derrames y/o evaporación cuando no se crea o mantiene inicialmente un sello hermético al vapor.

20

Las aplicaciones de cromatografía de gases y de cromatografía líquida de alto rendimiento son ejemplos de técnicas de laboratorio para las cuales los conjuntos de vial y cierre herméticos al vapor son esenciales. Los cierres de los viales de cromatografía a menudo comprenden un cierre que se equipa con un tabique perforable. Cuando el cierre se aprieta sobre el vial, el tabique se comprime entre la pared superior del cierre y el borde del vial para proporcionar un sello de compresión esencialmente hermético al vapor. Los viales de cromatografía a menudo son muy pequeños, tales como, por ejemplo, 9 mm o 12 mm, y generalmente se construyen de vidrio o plástico.

25

30

La mayoría de los solventes que se usan en la cromatografía tienen un punto de vaporización bajo. Es importante tener un sello de compresión efectivo contra la evaporación de los solventes que se usan en la cromatografía de gases y en aplicaciones de cromatografía líquida de alto rendimiento. Particularmente debido al pequeño tamaño de los viales de cromatografía, a menudo es difícil aplicar una cantidad constante de torsión a una pluralidad de conjuntos de cierre y vial, es decir, de uno a otro, particularmente cuando múltiples operadores manejan la pluralidad de conjuntos. Si un cierre se inclina con relación al vial, puede producirse un sello no uniforme o ineficaz con el borde del vial que permite la evaporación del solvente. Incluso pequeñas cantidades de evaporación pueden afectar en gran medida la concentración de uno o más solutos en los bajos volúmenes de solvente que contienen los pequeños viales. Además, la inclinación del cierre puede complicar la manipulación del vial mediante sistemas de manipulación robótica que se usan en muestreadores automáticos convencionales que generalmente se diseñan para un vial que tiene una forma cilíndrica.

35

40

Otro problema común con viales convencionales de cromatografía que se proporcionan con cierres que tienen tabiques perforables es que el exceso de apriete del cierre con respecto al vial puede resultar en al menos una extrusión parcial del tabique lejos de las superficies de sellado. Esto reduce aún más la probabilidad de crear un sellado efectivo para fluidos y vapores.

45

Los conjuntos de viales y cierres que se usan para la cromatografía también deben ser capaces de volver a cerrarse por completo después de que se perfora inicialmente el tabique. Es decir, cuando una aguja penetra y se extrae del tabique, el tabique debe resistir que se empuje o se retraiga de la tapa. Dicha extrusión o extracción hace que los sellos fallen, aumenta la pérdida de solvente por evaporación y, por lo tanto, produce resultados inexactos en aplicaciones de cromatografía que usan estos viales de solventes.

50

Además, aplicar una torsión excesiva al cierre con respecto al vial puede crear una tensión radial no uniforme en el tabique, de modo que el tabique no presenta una superficie de perforación generalmente plana. Esto aumenta el riesgo de perforación del tabique y/o flexión de la aguja en instrumentos de cromatografía o de muestreadores automáticos.

55

Debido a que los conjuntos de vial y cierre convencionales no han proporcionado soluciones satisfactorias a los problemas asociados con la creación de un sello hermético al vapor, sigue existiendo la necesidad de un conjunto de vial y cierre que sea capaz de formar un sello hermético al vapor, incluso mientras resiste la aplicación de una torsión excesiva o de un sello no uniforme entre el vial y el cierre, particularmente para viales pequeños.

60

Resumen de la invención

La presente invención supera los problemas anteriores y otras deficiencias e inconvenientes de los conjuntos de vial y cierre conocidos. Si bien la presente invención se describirá en relación con ciertas modalidades, se entenderá que la

65

presente invención no se limita a estas modalidades. Por el contrario, esta invención incluye todas las alternativas, modificaciones y equivalentes que pueden incluirse dentro del alcance de la presente invención.

5 La invención se dirige a un cierre para usar con un vial que tiene un extremo abierto que define un borde del vial y al menos una rosca exterior, el cierre que se configura para recibir el extremo abierto del vial y que comprende una pared superior, un pared de faldón que tiene una superficie interior y que depende de la pared superior, una abertura formada a través de la pared superior, un tabique y una protuberancia que depende de la pared superior, en donde, cuando el cierre se acopla de manera roscada al vial, la protuberancia se configura para engancharse al tabique de modo que el tabique cree un sello esencialmente hermético al vapor con el borde del vial.

10 De acuerdo con la invención, el cierre incluye un bolsillo de tabique que se proporciona en la pared superior, en donde el bolsillo de tabique se comunica con la abertura y se configura para recibir y retener un tabique compresible que se coloca dentro del bolsillo de tabique, y en donde la protuberancia se extiende hacia el bolsillo de tabique, el tabique se retiene dentro del cierre solo por el bolsillo de tabique y se expone al menos parcialmente a través de la abertura, se proporciona una rosca interior en la superficie interior de la pared de faldón, y la protuberancia tiene una superficie interior y una superficie exterior que son asimétricas en relación con un plano vertical que se extiende a través de un pico de la protuberancia.

20 De acuerdo con una modalidad de la presente invención, un conjunto de vial y cierre incluye un vial y un cierre que se configura para acoplarse de manera roscada al vial. El vial tiene un extremo de apertura que se define por un borde del vial y al menos una rosca que se ubica próxima al extremo abierto del vial.

25 Los objetivos anteriores y otros de la presente invención se harán evidentes a partir de los dibujos adjuntos y su descripción.

Breve descripción de los dibujos

30 Los dibujos adjuntos, que se incorporan y constituyen una parte de esta especificación, ilustran modalidades de la presente invención y, junto con una descripción general de la invención dada anteriormente, y la descripción detallada de las modalidades dadas a continuación, sirven para explicar los principios de la presente invención.

La Figura 1 es una vista en perspectiva de un conjunto de vial y cierre de acuerdo con una modalidad de la presente invención.

35 La Figura 2 es una vista en alzado lateral del conjunto de vial y cierre de la Figura 1, que muestra el vial y el cierre desmontados.

La Figura 2A es una vista ampliada de una porción del cierre que se circula como 2A en la Figura 2.

40 La Figura 2B es una vista en sección transversal del cierre como se muestra en la Figura 2, que se toma a lo largo de la línea 2B-2B, que ilustra una protuberancia que se configura para enganchar un tabique de modo que el tabique crea un sello hermético a los fluidos y al vapor con el borde del vial de acuerdo con una modalidad de la presente invención.

45 La Figura 2C es una vista en sección transversal de un cierre que tiene una protuberancia que se configura para enganchar un tabique de modo que el tabique crea un sello hermético a los fluidos y al vapor con el borde del vial de acuerdo con otra modalidad de la presente invención.

50 La Figura 3 es una vista en alzado lateral del conjunto de vial y cierre de la Figura 1 en una posición ensamblada pero no totalmente apretada.

La Figura 4 es una vista en sección transversal que se toma a lo largo de la línea 4-4 de la Figura 3.

55 La Figura 5 es una vista similar a la Figura 4 que muestra el conjunto de vial y cierre en una posición totalmente apretada.

La Figura 6 es una vista superior del conjunto de vial y cierre de la Figura 3 que muestra un tabique sin comprimir.

La Figura 7 es una vista superior del conjunto de vial y cierre de la Figura 5 que muestra un tabique comprimido.

60 La Figura 8 es una vista en sección transversal de un vial de acuerdo con otro aspecto de la presente invención que tiene un nervio discontinuo que sobresale hacia afuera.

65 La Figura 9 es una vista inferior del cierre que se muestra en la Figura 1, con una rosca interior del cierre eliminada para mayor claridad.

Descripción detallada de la invención

Volviendo ahora a las figuras, y en particular a las Figuras 1 y 2, un vial 10 y un cierre 12, que se denominan colectivamente como un conjunto de vial y cierre 14, se muestran de acuerdo con una modalidad de la presente invención. El vial 10 y el cierre 12 pueden configurarse como un producto de laboratorio, tal como un vial de cromatografía de 2 ml, por ejemplo, para su uso con instrumentos analíticos manuales o automáticos (incluyendo robóticos).

En una modalidad, el vial 10 se compone de una estructura hueca para la contención de un fluido y/o vapor e incluye un extremo abierto 16 definido por un borde del vial 17 (Figuras 4 y 5) y un extremo cerrado 18. El extremo abierto 16 del vial 10 puede ser generalmente circular y la estructura hueca del vial 10 puede construirse de vidrio, plástico u otro material adecuado que sea inerte con respecto al fluido que se contiene en el mismo.

Una superficie exterior del vial 10 próxima al extremo abierto 16 (Figura 3) puede incluir al menos una rosca exterior 24 (Figuras 2-5) que comprende, por ejemplo, una rosca 8-425, una rosca 9-425 o 9 mm, una rosca 10-425 o cualquier otra configuración de rosca que se adecua y se configura para acoplarse de manera roscada con el cierre 12. En la modalidad ilustrada de las Figuras 2-5, la rosca exterior 24 del vial 10 es una rosca única. Se apreciará fácilmente que, en otras modalidades, puede usarse una serie de múltiples roscas exteriores 24 en lugar de una única rosca exterior 24 continua. La rosca exterior 24 puede comprender además una sola vuelta o múltiples vueltas del vial 10. En una modalidad, la rosca 24 comprende una vuelta de 1-1/2. Como se muestra, la rosca exterior 24 se ubica en un cuello 22 y se extiende hacia abajo al menos una porción del cuello 22. De esta manera, cuando el cierre 12 se asegura completamente sobre el vial 10, queda una porción descubierta 44 (Figura 5) del cuello 22.

Con referencia ahora a las Figuras 1-3, en algunas modalidades, tales como el vial 10 ilustrativo particular, la estructura hueca del vial 10 puede incluir una porción de cuerpo 20 y el cuello 22 que se extiende sustancialmente hacia abajo desde el extremo abierto 16 del vial 10. El cuello 22 tiene un diámetro exterior que generalmente es más pequeño que un diámetro exterior de la porción de cuerpo 20.

El vial 10 también puede incluir un hombro 26 en una base del cuello 22. El hombro 26 forma una transición entre el cuello 22 y la porción de cuerpo 20 y, por lo tanto, puede tener un diámetro exterior que aumenta entre el diámetro exterior más pequeño del cuello 22 y el diámetro exterior más grande de la porción de cuerpo 20. Una ventaja particular de la forma ilustrativa del vial, que incluye el cuello 22 y el hombro 26, es que la forma facilita la manipulación mediante robótica, tales como cromatógrafos robóticos, muestreadores automáticos y otros instrumentos de laboratorio, como se describe en detalle a continuación.

Con referencia todavía a las Figuras 1 y 2, el cierre 12 se construye para recibir el extremo abierto 16 del vial 10. El cierre 12 tiene una pared superior 28 y una pared de faldón 30 que depende de la pared superior 28. La pared de faldón 30 termina en un borde 31 que se ubica en el lado opuesto a la pared superior 28. Una superficie exterior 32 de la pared de faldón 30 puede tener crestas u otra superficie texturizada para facilitar el agarre del cierre 12 para girar el cierre 12 con relación al vial 10. Una superficie interior 34 de la pared de faldón 30 del cierre 12 puede tener una porción 34a (Figura 2) que generalmente es de sección transversal circular y tiene un diámetro que es ligeramente mayor que el diámetro exterior del extremo abierto 16 del vial 10. La pared de faldón 30 del cierre 12 incluye al menos una rosca interior 36 (Figura 4) que se proporciona en la porción de superficie interior 34a que se configura para cooperar de manera roscada con la rosca exterior 24 (Figura 4) que se proporciona en el vial 10.

Aunque no se requiere, la pared de faldón 30 de la modalidad ilustrativa de la presente invención incluye además una superficie de parada 38 (Figuras 2, 4 y 5) que se proporciona en una porción 34b (Figuras 2 y 4) de la superficie interior 34 de la pared de faldón 30 de manera que la rosca interior 36 se sitúe entre la superficie de parada 38 y la pared superior 28 del cierre 12. En una modalidad, la superficie de parada 38 se forma de manera integral en la pared de faldón 30 y se forma generalmente como una pluralidad de salientes discretas, espaciadas circunferencialmente 39a que se separan por una pluralidad de cavidades discretas, espaciadas circunferencialmente 39b como se muestra en las Figuras 2, 4 y 9. La superficie de parada 38 forma una transición que se expande de manera radial entre la porción 34a de la superficie interior 34 de la pared de faldón y una superficie cilíndrica 43 (Figura 2) que se proporciona en una porción 34c (Figura 2) de la superficie interior 34 que tiene un diámetro mayor que el diámetro de la porción 34a de superficie interior de la pared de faldón 30 y se extiende desde la superficie de parada 38 hasta borde 31.

En la modalidad ilustrativa, el cierre 12 incluye una abertura 40 formada a través de la pared superior 28 y un bolsillo de tabique 41 (Figuras 2, 4 y 5) que se comunica con la abertura 40. El bolsillo de tabique 41 se configura para recibir y retener un tabique compresible 42 de modo que el tabique 42 se exponga al menos parcialmente a través de la abertura 40.

Una protuberancia 60 depende de la pared superior 28, se espacia radialmente hacia afuera desde la abertura 40, y se extiende hacia el bolsillo de tabique 41. La protuberancia 60 puede ser continua, formando un anillo circunferencial alrededor de la abertura 40 (como se muestra en La Figura 2B), o discontinua, construyéndose como una pluralidad de orejetas (como se muestra en La Figura 2C). La protuberancia 60 puede tener un perfil de borde afilado (que incluye, por ejemplo, una curva triangular o de ángulo agudo) que se configura para enganchar el tabique 42 cuando el vial 10 y el cierre 12 se ensamblan completamente. A ese respecto, el perfil de borde puede tener superficies interior y exterior que

sean simétricas con respecto a un plano vertical (P_v) que se extiende a través de un pico de la protuberancia 60 o, como se muestra en la Figura 2A, la superficie interior 62 puede formar un ángulo mayor con respecto al plano vertical P_v , mientras que la superficie exterior 64 forma un ángulo menor con respecto a P_v , es decir, la superficie exterior es más vertical. En esta modalidad alternativa, las superficies interior y exterior 62, 64 pueden ser asimétricas con respecto al plano vertical P_v que se extiende a través del pico de la protuberancia 60, cuando se ve en sección transversal como se muestra en la Figura 2A.

Cuando el vial 10 y el cierre 12 se ensamblan completamente, el tabique 42 se comprime entre el borde del vial 17 y la pared superior 28, en general, y con una compresión adicional entre el borde del vial 17 y la protuberancia 60. Esta compresión adicional hace que la protuberancia enganche al tabique 42 para crear un sello esencialmente hermético a los fluidos y al vapor entre el tabique 42 y el borde del vial 17 y minimizar la evaporación de solventes dentro del vial. En algunos casos, el tabique 42 puede estirarse sobre el borde del vial 17 mediante la protuberancia 60 para resistir el movimiento del tabique 42, incluso bajo una torsión excesiva.

En una modalidad alternativa (no se muestra), el cierre 12 tiene una parte superior cerrada sin la abertura 40 formada a través de la pared superior 28. En lugar de un tabique 42, puede proporcionarse un revestimiento convencional (no se muestra) entre la pared superior 28 del cierre 12 y el borde del vial 17. Cuando el vial 10 y el cierre 12 se ensamblan completamente, el revestimiento (no se muestra) se comprime entre el borde del vial 17 y la pared superior 28 del cierre 12 de modo que el revestimiento (no se muestra) se engancha con el borde del vial y crea un sello hermético a los fluidos y al vapor.

De acuerdo con otro aspecto de la presente invención, y como se muestra en las Figuras 2-5, el cuello 22 del vial 10 incluye un nervio que sobresale hacia afuera (46) que se extiende circunferencialmente alrededor del cuello 22 en una modalidad.

El nervio que sobresale hacia afuera (46) puede ser un nervio continuo único, como se muestra en las Figuras 2-5, o uno o más nervios continuos únicos 47 como se muestra en la modalidad alternativa de la Figura 8. Como se muestra en la Figura 5, la rosca exterior 24 y el nervio que sobresale hacia afuera 46 tienen dimensiones de ancho máximo respectivas " W_1 " y " W_2 " con respecto a una superficie exterior 49 del cuello 22, siendo la dimensión de ancho máximo " W_2 " mayor que la dimensión de ancho máximo " W_1 ". El nervio que sobresale hacia afuera 46 se encuentra en un plano generalmente horizontal " P_{H1} " (Figura 4) que es paralelo al borde del vial 17 y puede construirse del mismo material que el vial 10, por ejemplo, una cuenta de vidrio formada en un vial de vidrio o una cuenta de plástico formada en un vial de plástico. En una modalidad, el nervio que sobresale hacia afuera 46 es asimétrica, cuando se ve en sección transversal, en relación con el plano generalmente horizontal " P_{H1} " que se extiende a través de la dimensión de ancho máxima " W_2 " de el nervio que sobresale hacia afuera 46 como se muestra en la Figura 4. En la modalidad que se muestra en las Figuras 2-5, el nervio que sobresale hacia afuera 46 se ubica en el cuello 22 por encima del hombro 26 del vial 10. En consecuencia, cuando el cierre 12 se asegura completamente al vial 10, queda la porción descubierta 44 del cuello 22.

El nervio que sobresale hacia afuera (46) crea una superficie de parada 50 (Figuras 2-4) que se engancha a la superficie de parada 38 del cierre 12 cuando el cierre 12 se acopla de manera roscada al vial 10. Más particularmente, el cierre 12 puede colocarse en el extremo abierto 16 del vial 10 y acoplarse de manera roscada con la rosca exterior 24 del vial 10 hasta que la superficie de parada 38 del cierre 12 se enganche con la superficie de parada 50 de el nervio que sobresale hacia afuera 46. De esta manera, la cooperación de la superficie de parada 38 del cierre 12 con la superficie de parada 50 de el nervio que sobresale hacia afuera 46 impide el avance del cierre 12 hacia el extremo cerrado 18 del vial 10 luego de aplicar una fuerza de torsión sobre el cierre 12. Esta cooperación asegura que se aplica una fuerza generalmente constante y uniforme al tabique 42 alrededor de la circunferencia del borde del vial 17 para cada uno de una pluralidad de conjuntos de viales 10 y cierres 12 para proporcionar un sello de compresión eficaz contra la evaporación. De esta manera, se impide un apriete excesivo del cierre 12, que puede conducir a la deformación y/o extrusión del tabique 42, debido al contacto efectivo de sello con el borde del vial 17. La deformación y/o extrusión del tabique 42 reduce el sellado hermético al vapor del conjunto y puede permitir la evaporación indeseable de los solventes dentro del vial 10. Además, la fuerza de compresión generalmente uniforme que se aplica al tabique 42 alrededor de la circunferencia del borde del vial 17 asegura que el tabique 42 cree una superficie de perforación sustancialmente plana 54 en el extremo abierto 16 del vial 10. La superficie de perforación plana 54 reduce el riesgo de perforación del tabique 42 y/o flexión de una aguja (no se muestra) de un instrumento de cromatografía o muestreador automático.

En una modalidad ejemplar, como se muestra en la Figura 4, el tabique 42 puede tener una altura o grosor sin comprimir " h_1 " de aproximadamente 1,02 mm. Cuando el cierre 12 se aprieta completamente al vial 10, como se describe anteriormente, el tabique 42 puede tener una altura o grosor comprimido " h_2 " de aproximadamente 0,57 mm como se muestra en la Figura 5.

La cooperación de la superficie de parada 38 del cierre 12 con la superficie de parada 50 de el nervio que sobresale hacia afuera 46 también proporciona una superficie de asentamiento para la alineación horizontal del cierre 12 en el vial 10 para reducir la inclinación del cierre 12 con relación al vial 10. De esta manera, el borde 31 del cierre 12 se alinea en un plano generalmente horizontal " P_{H2} " (Figura 5) que coincide con una superficie anular generalmente aplanada 56 (Figuras 2-5) que se proporciona sobre el nervio que sobresale hacia afuera 46 en el lado opuesto a la superficie de parada 50 cuando el cierre 12 se aprieta completamente al vial 10 para proporcionar una superficie de elevación horizontal consistente para

un brazo (no se muestra) de un sistema de manipulación robótico que se usa comúnmente en instrumentos de cromatografía o muestreadores automáticos. Además, la superficie de perforación plana 54 proporciona un grosor más uniforme del material del tabique a penetrar, lo que aplica una fuerza menos resistente a la aguja.

5 Al impedir un mayor avance del cierre 12 hacia el extremo cerrado 18 del vial 10 en respuesta a una fuerza de torsión excesiva que se aplica al cierre 12, la cooperación de la superficie de parada 38 del cierre 12 con la superficie de parada 10
10 50 de el nervio que sobresale hacia afuera 46 asegura que la porción 44 del cuello 22 quede descubierta debajo del borde 31 del cierre 12. La porción de hombro 26 y la porción descubierta 44 del cuello facilitan la alineación y el movimiento del vial 10 mediante un brazo (no se muestra) de un sistema de manipulación robótico (no se muestra). Es decir, el brazo puede agarrar el vial 10 entre el borde 31 del cierre 12 y el hombro 26 mientras un dispositivo de torsión (no se muestra) del sistema de manipulación robótico aplica una fuerza de torsión sobre el cierre 12 para acoplar o retirar el cierre 12 del vial 10. Además, el borde 31 del cierre 12 puede facilitar aún más el movimiento del vial 10 dentro del sistema de manipulación robótico, por ejemplo, el brazo del sistema de manipulación robótico puede encontrarse contra el borde 31 del cierre 12 y aplicar una fuerza dirigida hacia arriba al mismo para levantar el vial 10.

15 Las Figuras 6 y 7 muestran el conjunto de vial y cierre 14 en las posiciones sin apretar y apretada, respectivamente. En la posición sin apretar, como se muestra en la Figura 6, el tabique 42 tiene un diámetro " d_1 ". En la posición apretada, como se muestra en la Figura 7, la superficie de parada 38 del cierre 12 engancha el nervio que sobresale hacia afuera 46, y el tabique 42 se expande axialmente a un diámetro aumentado " d_2 " para formar un sello esencialmente hermético a 20 los fluidos y al vapor entre el vial 10 y la pared superior del cierre 12.

Si bien la presente invención se ha ilustrado mediante la descripción de varias modalidades y aunque esas modalidades se han descrito con considerable detalle, no es la intención del solicitante restringir o de ninguna manera limitar el alcance de las reivindicaciones adjuntas a dichos detalles. Ventajas y modificaciones adicionales aparecerán fácilmente para los expertos en la técnica. La invención en sus aspectos más amplios, por lo tanto, no se limita a los detalles específicos y 25 ejemplos ilustrativos que se muestran y describen. En consecuencia, pueden hacerse desviaciones de dichos detalles sin apartarse del alcance de la invención del solicitante, que se define en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un cierre (12) para usar con un vial (10) que tiene un extremo abierto (16) definido por un borde del vial (17) y al menos una rosca exterior (24), el cierre se configura para recibir el extremo abierto del vial y que comprende:
 - 5 una pared superior (28);
 - una pared de faldón (30) que tiene una superficie interior (34) y que depende de la pared superior;
 - una abertura (40) formada a través de la pared superior;
 - un tabique (42); y
 - 10 una protuberancia (60) que depende de la pared superior, en donde, cuando el cierre se acopla de manera roscada al vial (10), la protuberancia se configura para enganchar el tabique (42) de modo que el tabique crea un sello esencialmente hermético al vapor con el borde del vial (17),
 - caracterizado porque**
 - 15 el cierre incluye un bolsillo de tabique (41) que se proporciona en la pared superior, en donde el bolsillo de tabique se comunica con la abertura y se configura para recibir y retener un tabique compresible (42) que se sitúa dentro del bolsillo de tabique, y en donde la protuberancia (60) se extiende hacia el bolsillo de tabique;
 - el tabique (42) se retiene dentro del cierre por el bolsillo de tabique (41) solo y se expone al menos parcialmente a través de la abertura (40);
 - 20 se proporciona una rosca interior (36) en la superficie interior (34) de la pared de faldón (30); y
 - la protuberancia (60) tiene una superficie interior (62) y una superficie exterior (64) que son asimétricas con relación a un plano vertical (P_v) que se extiende a través de un pico de la protuberancia.
2. El cierre de la reivindicación 1, en donde la protuberancia (60) se configura además para estirar el tabique (42) con relación al borde del vial (17) para asegurar el tabique al borde del vial, y su superficie interior (62) forma un mayor ángulo con respecto al plano vertical (P_v) y su superficie exterior (64) forma un menor ángulo con respecto al plano vertical.
3. El cierre de la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en donde la protuberancia (60) comprende una pluralidad de orejetas discretas, espaciadas circunferencialmente, espaciadas radialmente hacia afuera de la abertura (40).
4. El cierre de la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en donde la protuberancia (60) comprende un nervio continuo circunferencial espaciado radialmente hacia afuera desde la abertura (40).
5. Un conjunto de vial y cierre (14), que comprende:
 - 35 un vial (10) que tiene un extremo abierto (16) definido por un borde del vial (17) y al menos una rosca exterior (24) que se ubica cerca del extremo abierto del vial; y
 - un cierre (12) de cualquier reivindicación precedente.
6. El cierre de cualquiera de las reivindicaciones de 1 a 4 o el conjunto de vial y cierre de la reivindicación 5, en donde el vial (10) comprende además un nervio que sobresale hacia afuera (46).
7. El cierre o el conjunto de vial y cierre de la reivindicación 6, en donde al menos una rosca exterior (24) se ubica entre el nervio que sobresale hacia afuera (46) y el borde del vial (17), el nervio que sobresale hacia afuera y al menos una rosca exterior que tienen dimensiones de ancho máximo primera y segunda respectivas (W_2 , W_1) que se extienden hacia afuera desde una superficie exterior (49) del vial, la primera dimensión de ancho máximo (W_2) que es mayor que la segunda dimensión de ancho máximo (W_1), y el cierre comprende además:
 - 50 una superficie de parada (38) que se proporciona en la superficie interior de la pared de faldón, con la rosca interior (36) que se ubica entre la superficie de parada y la pared superior (28) del cierre,
 - en donde la superficie de parada se configura para enganchar el nervio que sobresale hacia afuera cuando el cierre se acopla de manera roscada al vial para impedir el avance del cierre luego de aplicar una fuerza de torsión sobre el cierre.
8. El cierre o el conjunto de vial y cierre de la reivindicación 7, en donde el nervio que sobresale hacia afuera (46) se ubica adyacente a al menos una rosca exterior (24) que se proporciona en el vial (10).
9. El cierre o el conjunto de vial y cierre de la reivindicación 7, en donde la superficie de parada (38) comprende una pluralidad de salientes (39a) discretas, espaciadas circunferencialmente.
10. El conjunto de vial y cierre de la reivindicación 8, en donde la pared de faldón (30) termina en un borde (31) que se ubica en el lado opuesto a la pared superior (28) del cierre (12), el nervio que sobresale hacia afuera (46) y se proporciona en el vial (10) y la superficie de parada (38) que se proporciona en el cierre se configuran para cooperar cuando el cierre se acopla de manera roscada al vial de modo que el borde de la pared de faldón se alinee generalmente en un plano horizontal, y de modo que una fuerza generalmente constante se aplique al tabique (42) alrededor de la circunferencia del borde del vial (17).

11. El conjunto de vial y cierre de la reivindicación 5 cuando depende de la reivindicación 1, en donde el extremo abierto (16) del vial (10) comprende además un cuello (22) que tiene al menos una rosca exterior (24) que se ubica en el cuello.
- 5 12. El conjunto de vial y cierre de la reivindicación 5 cuando depende de la reivindicación 1, en donde el nervio que sobresale hacia afuera (46) es continua alrededor de la circunferencia del cuello del vial (22).

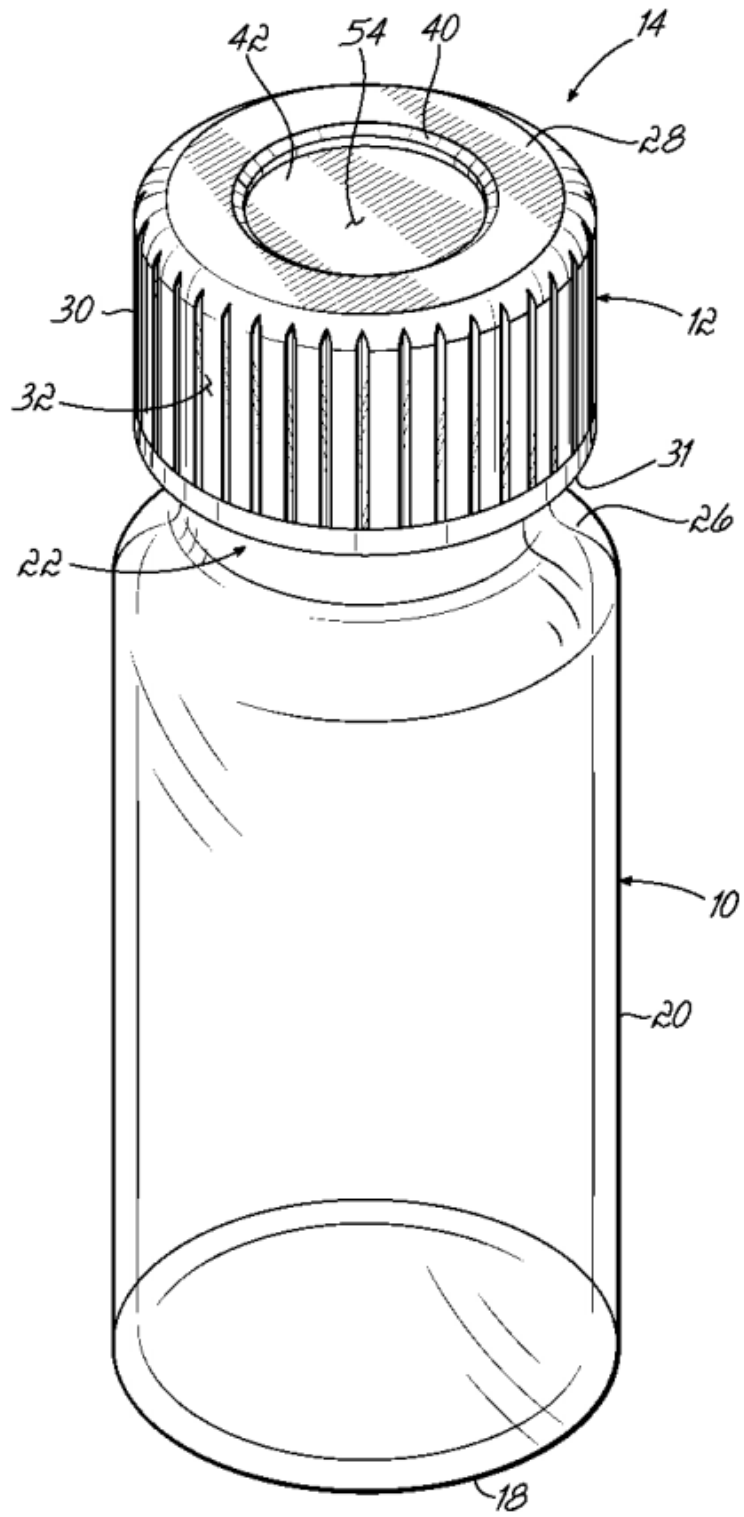


Figura 1

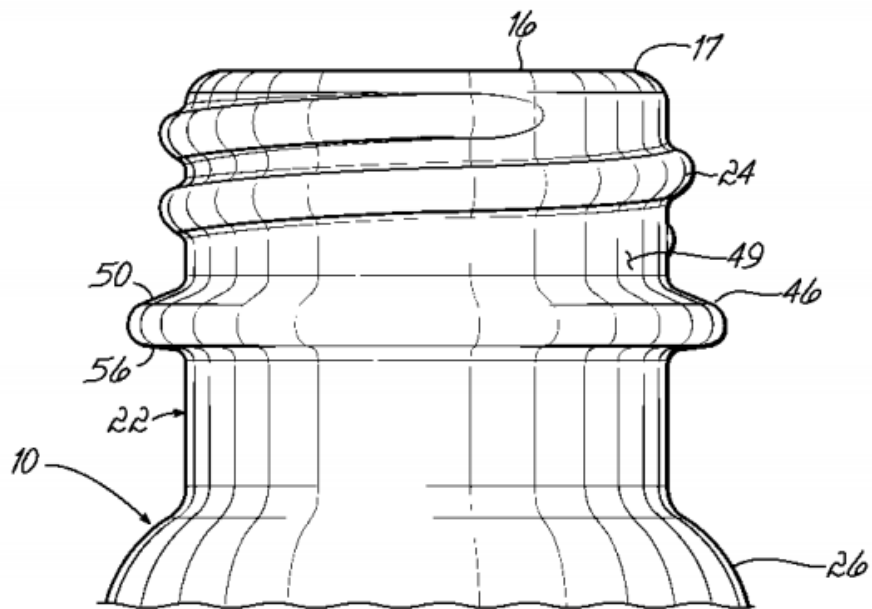
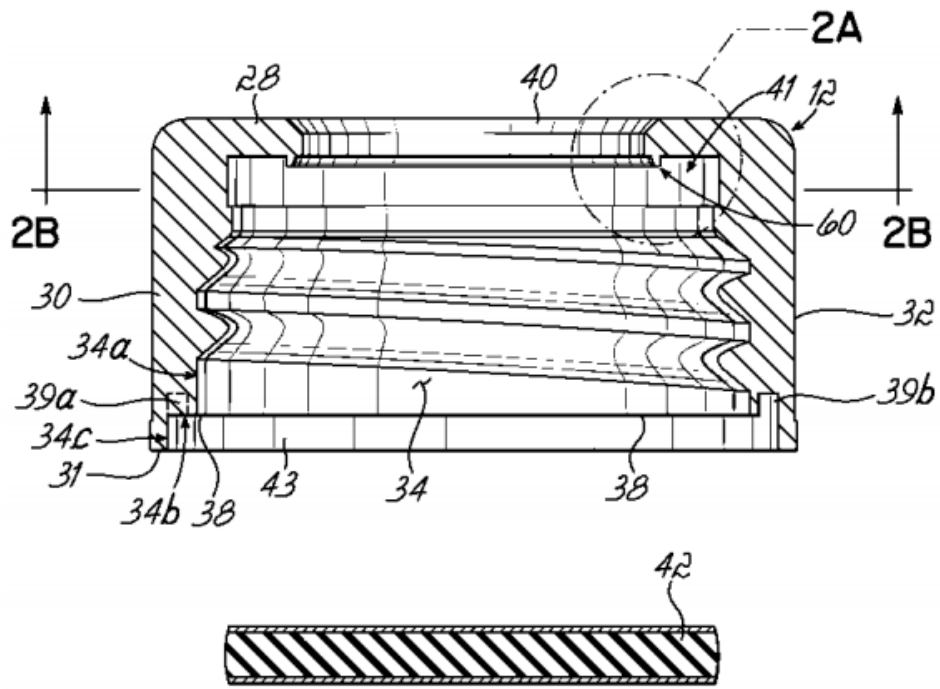


Figura 2

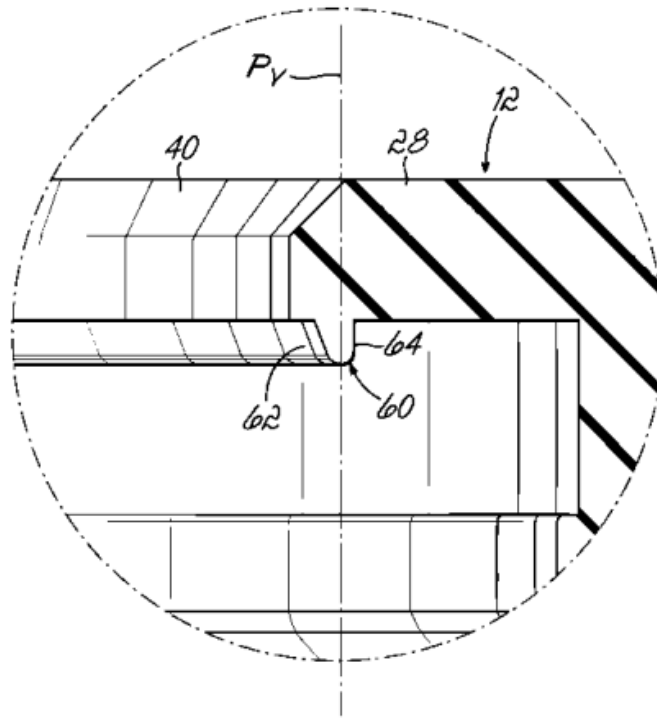


Figura 2A

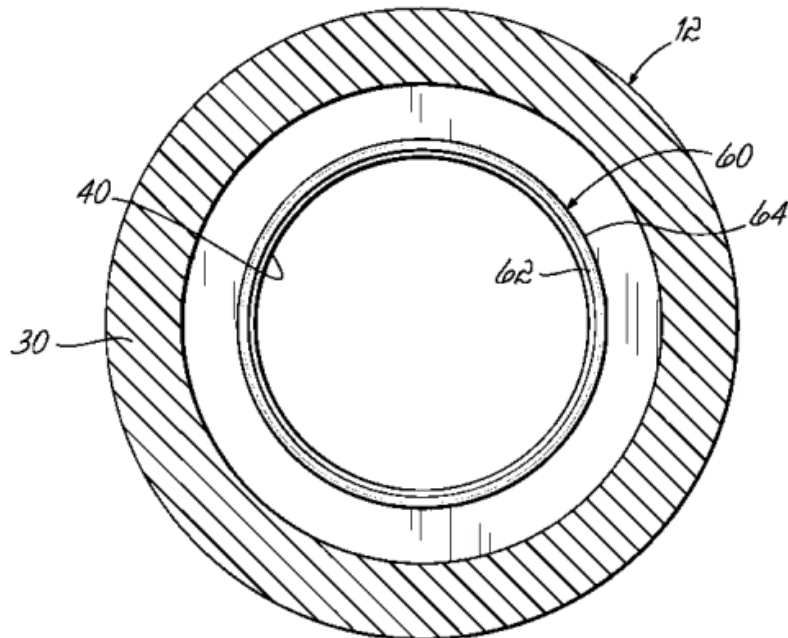


Figura 2B

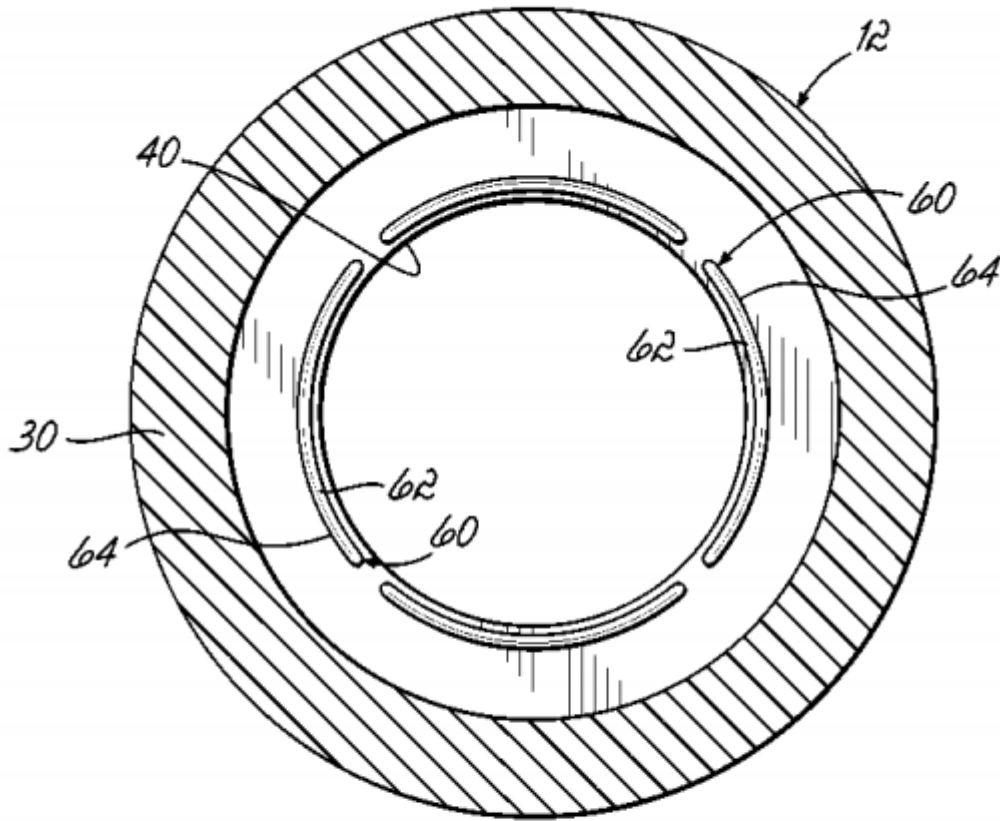


Figura 2C

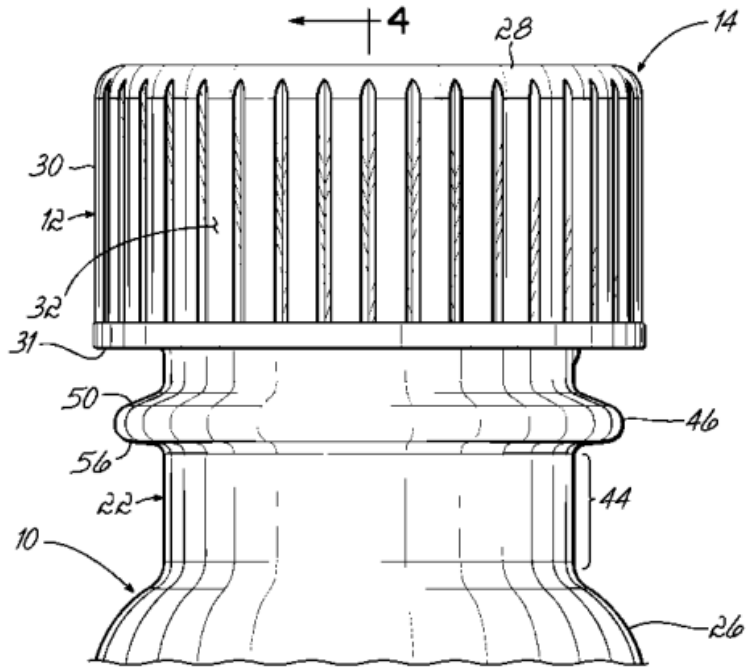


Figura 3

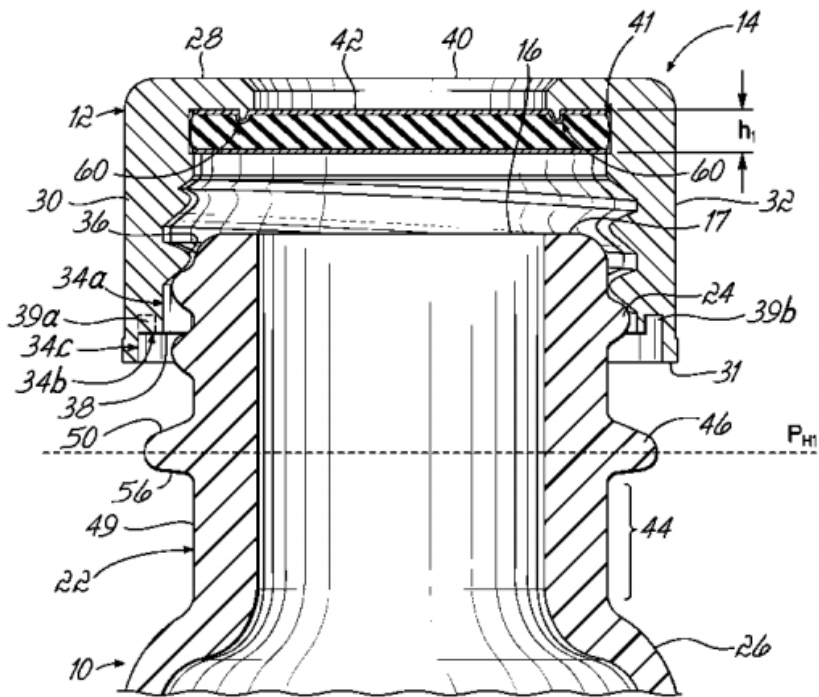


Figura 4

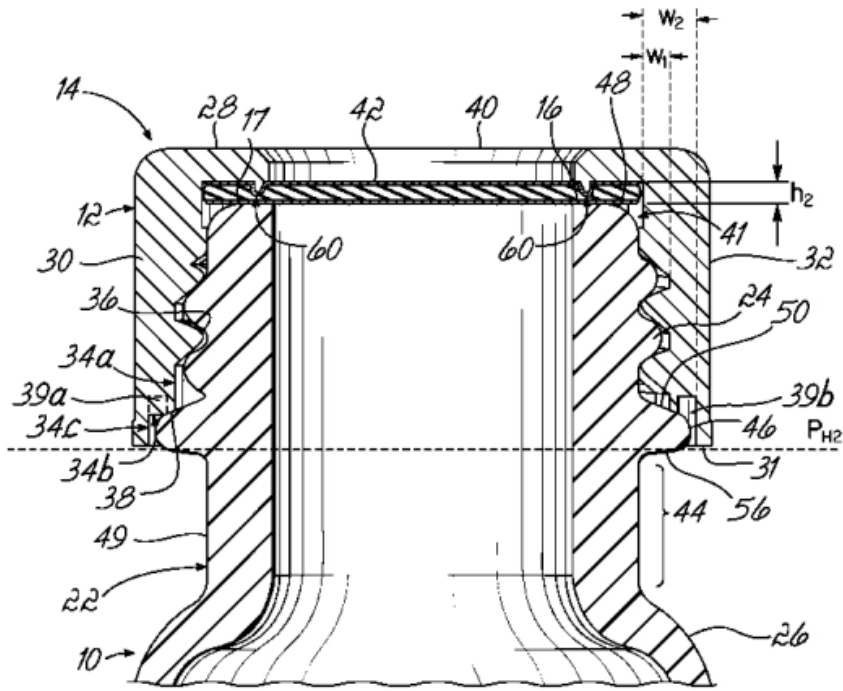


Figura 5

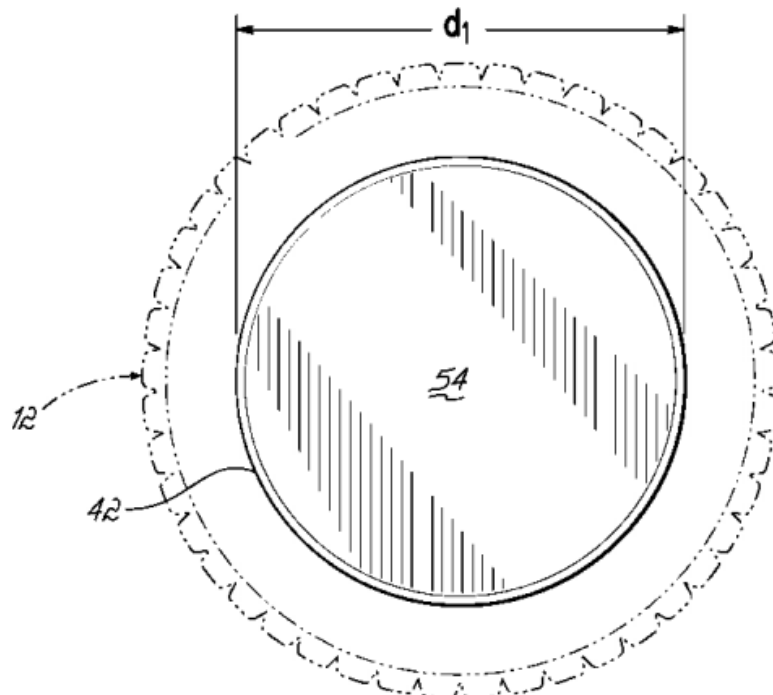


Figura 6

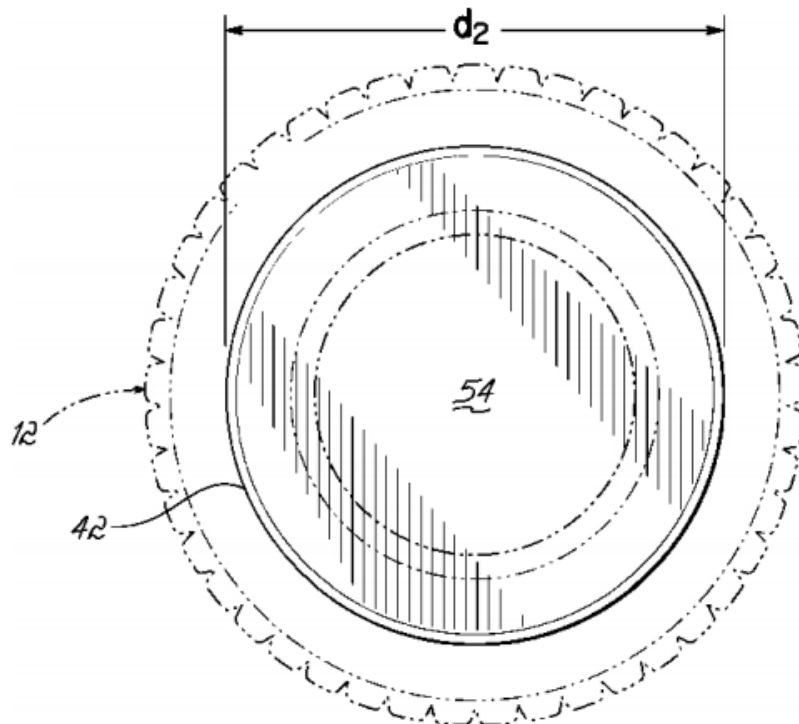


Figura 7

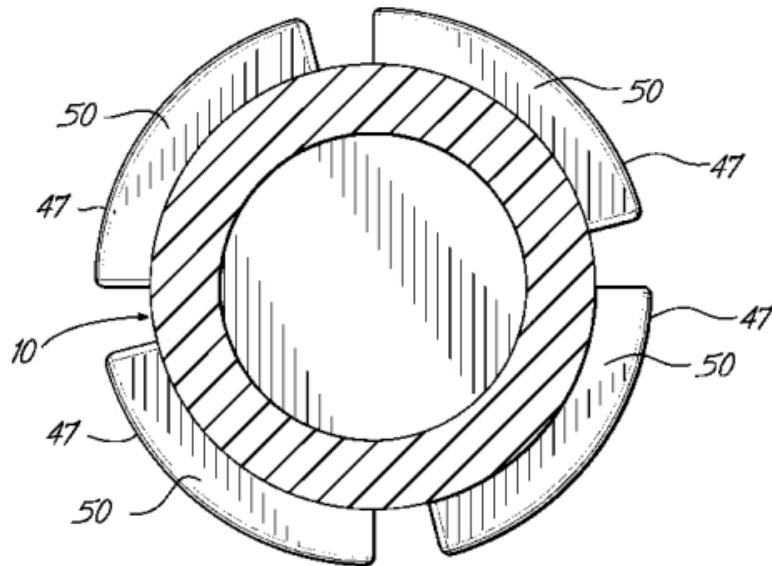


Figura 8

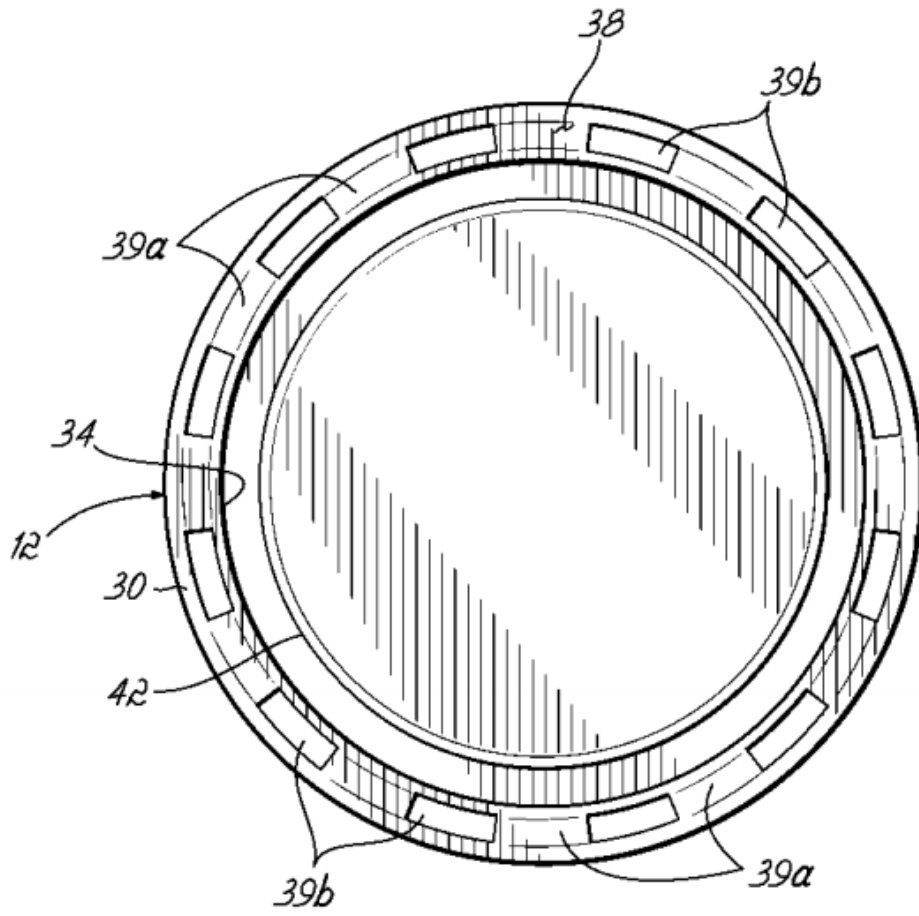


Figura 9