

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 818 232**

51 Int. Cl.:

G01N 30/60 (2006.01)

B01D 15/22 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.10.2017** **E 17197354 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.06.2020** **EP 3474010**

54 Título: **Disposición de sellado de cartucho de cromatografía**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
09.04.2021

73 Titular/es:
BIOTAGE AB (100.0%)
P.O. Box 8
75103 Uppsala, SE

72 Inventor/es:
NORLÉN, ANDREAS

74 Agente/Representante:
PONS ARIÑO, Ángel

ES 2 818 232 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

Disposición de sellado de cartucho de cromatografía

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a un cartucho de cromatografía, y más particularmente a una disposición de sellado en un cartucho adecuado para cromatografía de alta presión, tal como cromatografía ultrarrápida.

10 Antecedentes de la invención

La cromatografía es una técnica de separación química que utiliza el hecho de que las sustancias a separar se distribuyen de diferentes maneras entre una fase estacionaria y una fase móvil. La fase estacionaria, o medio de separación, que típicamente es un medio de adsorción, un material intercambiador de iones, un gel o un material sólido de superficie modificada, normalmente se empaqueta en una columna. Los diferentes componentes de una muestra aplicada a la parte superior del lecho medio migrarán a través de la columna a diferentes velocidades dependiendo, por ejemplo, de su tamaño y grado de atracción a la fase estacionaria cuando el líquido pasa a través de la columna. La cromatografía líquida se utiliza ampliamente para análisis químicos, así como para separaciones preparativas en investigación e industria.

En la cromatografía tradicional, el líquido o disolvente pasa a través de la columna por gravedad. Por tanto, la velocidad a la que el líquido pasa a través de la columna es relativamente lenta. Para agilizar la velocidad del procedimiento de cromatografía, se obliga al líquido a pasar a través de la columna mediante la aplicación de una presión positiva. Esto se puede lograr bombeando el líquido a través de la columna, como en HPLC (cromatografía líquida de alta resolución, por sus siglas en inglés), o mediante la aplicación de una presión de aire positiva, como en la cromatografía ultrarrápida. La cromatografía ultrarrápida moderna generalmente utiliza columnas o cartuchos desechables preenvasados de plástico y, en la mayoría de las variantes, el líquido se bombea a través de la columna o el cartucho.

Los cartuchos desechables que se utilizan para la cromatografía ultrarrápida generalmente se fabrican teniendo en cuenta la economía, lo que implica fabricar los cartuchos de plásticos económicos y diseñar las columnas para que puedan ensamblarse fácilmente llenando el cuerpo de la columna con el empaque deseado, generalmente con tapones de fritas en cada extremo del empaque para mantener el empaque en su lugar, y luego cerrando el extremo o los extremos abiertos de las columnas con piezas terminales o tapas, por ejemplo, atornillándolos o encajándolos a los extremos de la columna. Las piezas terminales también se pueden pegar o soldar a la columna, por ejemplo, mediante soldadura por rotación o soldadura por placa térmica. La moderna cromatografía ultrarrápida exige que los cartuchos sean herméticos y que esta propiedad se mantenga durante todo el procedimiento sin requerir un manejo delicado. Se han realizado considerables esfuerzos para proporcionar cartuchos desechables que sean adecuados para la fabricación de grandes volúmenes a un coste razonable y, sin embargo, sean suficientemente rígidos y estancos.

La mayoría de los cartuchos para cromatografía ultrarrápida se proporcionan al usuario final como un producto preenvasado cerrado. Sin embargo, para determinadas aplicaciones, es conveniente cargar la muestra directamente en la columna o modificar la columna. Para estos fines se proporcionan los denominados cartuchos abiertos. Por lo general, estos cartuchos se proporcionan con una tapa de rosca o broche que el usuario final monta en el laboratorio. Los cartuchos abiertos presentan aún más desafíos en lo que respecta a garantizar que no se produzcan fugas durante el análisis, ya que el montaje final está completamente en manos del usuario final.

Las disposiciones de sellado incluyen a menudo una junta tórica o similar proporcionada en el medio en una superficie superior de la columna, siendo la superficie perpendicular al eje de la columna y una superficie correspondiente de la tapa.

Otras disposiciones de sellado no dependen de un miembro de sellado adicional como una junta tórica, sino que las funciones de sellado las proporcionan los miembros integrales de la tapa y el cilindro. Tal disposición se describe en el documento US7381327B2.

Resumen de la invención

El objetivo de la invención es proporcionar un cartucho para cromatografía ultrarrápida que supere los inconvenientes de los cartuchos y las técnicas de fabricación de la técnica anterior. Esto se logra mediante el cartucho de cromatografía definido en la reivindicación 1.

El cartucho de cromatografía descrito en esta invención comprende un cilindro que al menos en un extremo está

dispuesto para ser sellado con una tapa utilizando un miembro de sello tal como una junta tórica. El cilindro comprende una rosca dispuesta en la superficie cilíndrica exterior del cilindro, una superficie de sello de cilindro que se extiende radialmente sobre la superficie extrema del cilindro y un labio de cilindro circunferencial provisto en la superficie de sello de cilindro y que se extiende en la dirección longitudinal. El tapón comprende una parte exterior cilíndrica que en su superficie interior comprende una rosca que coincide con la rosca del cilindro, una parte superior que se extiende radialmente, una parte intermedia que une la parte exterior cilíndrica con la parte superior que se extiende radialmente, y una parte cilíndrica interna, un soporte de sello provisto entre la superficie exterior de la parte cilíndrica interna y la superficie interna de la parte intermedia, una superficie de sello de tapa dispuesta entre el soporte de sello y la parte intermedia de la superficie interna. El miembro de sello se proporciona en el espacio formado por el soporte del sello, la superficie interior de la parte intermedia y la superficie del sello de la tapa. La parte intermedia comprende, en su superficie interior, una superficie de contacto que está dispuesta para estar en contacto con el labio de cilindro del cilindro y luego la tapa se monta en el cilindro. La superficie de contacto ejercerá una fuerza sobre el labio del cilindro que se corta hacia el centro del cartucho. La superficie de contacto contigua al labio del cilindro formará un primer sello de cartucho. El labio del cilindro, a su vez, ejerce una fuerza sobre el miembro de sello. Mediante esta disposición, el miembro de sello estará en contacto con al menos el exterior del soporte del sello, la superficie del sello de la tapa y el interior del labio del cilindro y formará un segundo sello de cartucho. Opcionalmente, el miembro de sello también está en contacto con la superficie del sello del cilindro.

Según una realización de la invención, el soporte del sello es una pestaña que se extiende en la dirección longitudinal desde la parte superior que se extiende radialmente hacia el extremo abierto de la tapa. Alternativamente, el soporte del sello es un engrosamiento de la parte cilíndrica interna. En otra realización más, la superficie exterior de la parte cilíndrica interior forma el soporte del sello.

Según una realización de la invención, la superficie de contacto tiene forma de cono, lo que, en una sección longitudinal, significa que la superficie de contacto es una línea recta con un ángulo de $45^\circ \pm 20^\circ$ con el eje medio del cartucho. Según otra realización de la invención, la superficie de contacto tiene una forma cóncava hacia adentro, en la que, en una sección transversal longitudinal, la superficie de contacto es una curva continua cóncava y hacia adentro, donde todas las tangentes de la curva forman un ángulo de $45^\circ \pm 20^\circ$ con el eje medio del cartucho.

Según una realización de la invención, en una sección transversal longitudinal, la superficie de sellado de la tapa es una curva cóncava abierta en la dirección hacia el extremo abierto de la tapa y la superficie de contacto y la superficie de sello de la tapa es una curva continua.

Gracias a la disposición de sellado descrita en esta invención, una función de sellado que proporciona un primer y un segundo sello de cartucho, el último involucra al menos tres superficies. Esto le da una alta seguridad en el sellado del cartucho.

Los cartuchos de la técnica anterior normalmente se detienen en la acción de atornillado y no es hasta en el tope, o justo antes, que el cartucho se sella. En comparación, el cartucho según la invención tiene un tope bastante suave y se logra un sellado seguro para un giro prolongado de la tapa con respecto al cilindro. Preferiblemente, la tapa se puede girar 90° o más desde una primera posición que está sellada a una segunda posición que representa un tope con respecto a un par de torsión que normalmente aplicaría un usuario. Proporcionar un sellado seguro para una distancia de giro prolongada representa una gran ventaja para los denominados cartuchos abiertos, ya que hace que la acción de cierre sea menos sensible, por ejemplo, a la fuerza y el cuidado del usuario. Además, también facilita la producción de cartuchos preenvasados porque la tapa se puede colocar con gran precisión con respecto al cilindro en el montaje final.

Otra ventaja es que el giro prolongado representa una distancia correspondiente en la dirección longitudinal y se introduce flexibilidad en esa dirección. Esto significa que se pueden absorber ligeras variaciones en el espesor de fritas, filtros y otras partes provistas en el cilindro y se logra un ajuste más apretado y/o menos volumen muerto entre las diferentes partes.

A continuación, se describirá la invención con más detalle, sólo a modo de ejemplo, con respecto a realizaciones no limitativas de la misma, haciendo referencia a los dibujos adjuntos.

55 Breve descripción de los dibujos

La figura 1 (a) es una vista esquemática en sección transversal de la parte del cilindro y la tapa, (be) son vistas esquemáticas en sección ampliada del cilindro y la tapa según una realización de la invención, y (f) es una vista en sección transversal ampliada del cilindro y la tapa según otra realización de la presente invención;

Las figuras 2a-b son vistas esquemáticas en sección transversal de realizaciones del cilindro y la tapa según la

presente invención.

La figura 3 es una vista en perspectiva semitransparente de un cartucho cerrado según una realización de la invención.

5

Descripción detallada

Como se describe en la sección de antecedentes, los cartuchos de cromatografía ultrarrápida se distribuyen en una configuración cerrada preenvasada o como cartuchos abiertos. Normalmente, abierto significa que el usuario final puede abrir una carcasa superior del cartucho y, después de la preparación, volver a cerrar el cartucho. Un cartucho preenvasado se produce típicamente cerrando la parte inferior del cilindro con una tapa inferior, montando las partes interiores y cerrándola con una tapa superior. La mayoría de las piezas suelen prefabricarse en procedimientos de moldeo automatizados. La producción se puede describir de una forma muy simplificada como un procedimiento de dos etapas, donde en la primera etapa se fabrican las piezas de plástico y en la segunda etapa se empaqueta y sella el cartucho. La segunda etapa suele ser más adaptable a diversas aplicaciones finales, demandas de los clientes, etc.

El cartucho 110 según la presente invención se representa esquemáticamente en las figuras 1a-f en vistas en sección transversal, donde 1 a) es el extremo de entrada del cartucho con la tapa montada en el cilindro, b-f) son primeros planos de la parte de sellado del cartucho. El cartucho 110 se describirá como que comprende un cilindro 120 con una tapa 140 montada en un extremo. Esto es solo para dar una descripción completa. También el cilindro 120 y la tapa 140 como unidades separadas son inventivos como tales. Se reconoce además que el cartucho 110 puede proporcionarse a los usuarios como un kit, donde la tapa 140 no está montada en el cilindro 120, siendo el ensamblaje final realizado por el usuario final. La figura 1a muestra las partes cercanas a la entrada del cilindro 120 y la tapa 140, simétricas alrededor del eje medio del cartucho indicado pensado. El cilindro 120, típicamente un tubo de plástico cilíndrico, está provisto en un extremo de una pieza terminal de salida (no mostrada) que comprende una salida. En el otro extremo, el extremo de entrada, el cilindro 120 está provisto de una tapa 140 que comprende una entrada 141. Además, la tapa 140 y la pieza terminal son típicamente de material plástico, comúnmente el mismo material plástico que el cilindro 120. Los materiales adecuados son polímeros termoplásticos, como polipropileno. La pieza terminal de salida puede integrarse completamente en el cilindro 120. Como apreciará el experto en la técnica, un cartucho para cromatografía ultrarrápida comprende una serie de otras partes funcionales comprendidas dentro del cartucho, tales como fritas de entrada y salida, medio de cromatografía, por ejemplo, sílice, así como varias estructuras de soporte. Para mayor claridad, estas características no se muestran. De manera similar, el cartucho puede estar provisto de estructuras de soporte o montaje para montar el cartucho sobre o dentro del aparato de cromatografía. También para mayor claridad, tales estructuras externas no se muestran ni se discuten.

35

Como se ilustra en la figura 1a-f, el extremo de entrada del cilindro 120 que se acoplará con la tapa 140, está provisto de una rosca 123 en su superficie cilíndrica exterior y adyacente al extremo de entrada del cilindro 120. El cilindro 120 termina con una superficie de sellado del cilindro 125, que típicamente y preferiblemente está en un plano perpendicular al eje medio del cartucho. Alternativamente, la superficie 125 de sellado del cilindro puede tener una inclinación con respecto al eje medio del cartucho en el intervalo +/- 45°. La superficie de sellado del cilindro 125 puede, como se ilustra, ser esencialmente plana, pero alternativamente puede tener una curvatura, por ejemplo, una curvatura cóncava para acomodar un miembro de sellado. La superficie de sellado del cilindro 125 está provista de un labio circunferencial 127 que se extiende esencialmente en la dirección longitudinal del cilindro. La longitud del labio 127, su posición en la superficie de sellado de cilindro 125 y el ancho de la superficie de sellado de cilindro 125 deben dimensionarse de modo que un miembro de sello 130, por ejemplo, una junta tórica, pueda acomodarse en el interior del labio 127 y descansar, al menos en parte, sobre la superficie de sellado de cilindro 125. El labio 127 se coloca preferiblemente más cerca de la superficie exterior que la superficie interior del cilindro 120. La superficie exterior del labio 127 puede lavarse con la superficie exterior del cilindro 120, pero alternativamente puede retraerse una cierta distancia. El labio del cilindro 127 debe estar dimensionado para funcionar con el miembro de sellado 130 de elección, así como con el tamaño del cartucho. Para los tamaños comunes de cartuchos, es decir, de 5-400 gramos (peso del medio), es adecuada una altura del labio del cilindro 127 del orden de 2-15 mm y un ancho de 0,5-1,5 mm.

La tapa 140, ilustrada esquemáticamente en la figura 1b, tiene un extremo abierto para recibir un cilindro y un extremo opuesto, que está cerrado aparte de la entrada 141 para conectar el cartucho al aparato de cromatografía, típicamente con una manguera. La tapa 140 comprende una parte cilíndrica exterior 142, una parte superior 147 que se extiende radialmente provista de la entrada 141, una parte intermedia 144 que une la parte cilíndrica exterior 142 y la parte superior que se extiende radialmente 147, y una parte cilíndrica interior 145. La parte cilíndrica interior 142 se extiende una distancia desde la parte superior que se extiende radialmente 147 en la dirección hacia el extremo abierto de la tapa 140. Se proporciona una rosca 143 en la superficie interior de la parte cilíndrica exterior 142 y está diseñada para acoplarse con la rosca 123 del cilindro. Un espacio interior de la tapa 140 para recibir una parte del cilindro 120 está formado por la parte cilíndrica 142, la parte superior que se extiende radialmente 147, la parte intermedia 144 y la parte cilíndrica interior 145. Se proporciona un soporte de sello 148 entre la superficie exterior de la parte cilíndrica

60

interior 145 y la superficie interior de la parte intermedia 144. Dispuesta entre el soporte de sello 148 y la parte intermedia 144 y que se extiende en una dirección radial general hay una superficie de sello de tapa 149. La superficie interior de la parte intermedia 144 comprende una superficie de contacto 150 enfrentada al menos parcialmente al soporte de sello 148 y/o la parte cilíndrica interior 145. La superficie de contacto 150 está diseñada para acoplarse con el labio de cilindro 127 y ejercer una fuerza sobre el labio de cilindro 127 con un componente en la dirección radial hacia adentro de modo que, con la tapa 140 completamente montada en el cilindro 127, el labio de cilindro 127 se corta hacia adentro. Durante el montaje, el labio de cilindro 127 hace un primer contacto con la superficie de contacto 150 en una primera posición, indicada con A en la figura 1c-f. Con la tapa 140 acercándose al extremo del cilindro 120 durante la acción de atornillado, la superficie de contacto 150 obliga al labio de cilindro en la dirección hacia adentro hasta que se alcanza una posición B final. La posición exacta de B dependerá de qué tanto se atornille la tapa 140 en el cilindro 120, que a su vez dependerá típicamente del par de torsión aplicado a la tapa 140. La posición y/o el par de torsión apropiados se establecen normalmente para un tamaño de cartucho particular y esa información se transfiere a un usuario final. La superficie de contacto 150 debería al menos dentro de la región entre A y B, tener una forma cónica o tener una forma cóncava hacia dentro. Esto corresponde a que la superficie de contacto 150 en una sección transversal longitudinal del cartucho 110, debe ser una línea recta o formar una curva cóncava y continua hacia adentro. Según una realización, ilustrada esquemáticamente en la figura 1e, la sección transversal de la superficie de contacto 150 es una línea recta con un ángulo de $45^\circ \pm 30^\circ$ con el eje medio. Según una realización alternativa, ilustrada esquemáticamente en la figura 1F, la sección transversal de la superficie de contacto 150 es una curva cóncava y continua hacia adentro, donde todas las tangentes de la curva forman un ángulo de $45^\circ \pm 30^\circ$ con el eje medio. La figura 1f también ilustra que la superficie de sello de tapa 149 puede tener una curvatura, por ejemplo, una curva cóncava abierta en la dirección hacia el extremo abierto de la tapa 140. Las transiciones entre la superficie de contacto 150 y la superficie de sello de tapa 149 son preferiblemente redondeadas, es decir, en la vista en sección transversal, forman una curva continua.

La superficie de sello de tapa 149 y el soporte de sello 148 están dispuestos para acomodar un miembro de sello 130. Preferiblemente, el miembro de sello 130 está provisto de la tapa 140, por ejemplo, dejando que el miembro de sello 130 en su estado relajado tenga un diámetro que sea ligeramente más pequeño que el diámetro del soporte de sello 148, de modo que el miembro de sello se mantenga alrededor del soporte de sello 148. Alternativamente, el miembro de sello 130 puede estar pegado a la tapa 140, o dimensionado de modo que presione contra la superficie interior de la parte intermedia 144. Alternativamente, o para asegurar aún más la fijación del miembro de sello 130, el soporte de sello puede estar provisto de una protuberancia circunferencial o una serie de protuberancias localizadas debajo del miembro de sello 130. Otra alternativa es proporcionar el miembro de sello 130 con el cilindro 120, por ejemplo, dimensionado de manera que presione ligeramente contra la superficie interior del labio 127, y por lo tanto se mantenga en su lugar.

Según una realización, el soporte del sello es una pestaña 148a que se extiende en la dirección longitudinal desde la parte superior que se extiende radialmente 147 hacia el extremo abierto de la tapa 140, como se ilustra en la figura 1a-c. Según otra realización, el soporte de sello 148 es un engrosamiento 148b de la parte cilíndrica interior 145 como se ilustra en la figura 2a. Según una realización adicional, ilustrada esquemáticamente en la figura 2b, que normalmente se puede utilizar para cartuchos de tamaño pequeño, la superficie exterior de la parte cilíndrica interior 145 actúa como el soporte de sello 148c, que por lo tanto puede verse como integrado en la parte cilíndrica interior 145.

Con la tapa 140 completamente atornillada al cilindro 120, como se ilustra en la figura 1c, la superficie de contacto 150 de la tapa 140 está en contacto con el labio 127 del cilindro 120 y parte del labio 127 está desplazado hacia el centro del cartucho 110. La posición desplazada del labio 127 se indica con líneas discontinuas en las figuras 1e-f. La superficie de contacto 150 hace tope con la superficie exterior del labio de cilindro 127 que se cortará cuando se fije a la superficie de sello del cilindro 125 en su extremo opuesto. La superficie de contacto 150 que colinda con el labio de cilindro 127 formará un primer sello de cartucho. El labio 127 actuará sobre el miembro de sello 130 y contribuirá a la ligera deformación del miembro de sello 130 que es parte de la función de sellado. El miembro de sello 130 entrará en contacto y se sellará contra al menos tres superficies, el labio 127, la superficie de sello de tapa 149, la superficie exterior del soporte de sello 148 y opcionalmente también contra la superficie de sello de cilindro 125. El miembro de sello 130, interactuando con las superficies de sello de tapa 149, la superficie exterior del soporte de sello 148 y opcionalmente con 125 formará un segundo sello de cartucho. El soporte de sello 148 no debería estar en contacto con el cilindro 120 ya que eso podría poner en peligro la función de sellado proporcionada por el miembro de sello 130.

El miembro de sello 130 puede ser una junta tórica, pero también funcionarán otras geometrías con modificaciones menores de las otras partes involucradas, por ejemplo, un miembro de sellado con una sección transversal ovalada o rectangular. Los materiales adecuados para el miembro de sello 130 son materiales comúnmente utilizados para aplicaciones de sellado tales como caucho, silicona, nitrilo o EPDM.

La función de sellado que involucra al primer y segundo sello de cartucho, el último en contacto con al menos tres

superficies, proporciona una alta seguridad en el sellado del cartucho. Los cartuchos de la técnica anterior normalmente se detienen en la acción de atornillado y no es hasta en el tope, o justo antes, que el cartucho se sella. En comparación, el cartucho según la invención tiene un tope bastante suave y se logra un sellado seguro para un giro prolongado. Preferiblemente, la tapa 140 se puede girar 90° o más desde una primera posición que está sellada a una segunda posición que representa un tope con respecto a un par de torsión que normalmente aplicaría un usuario a la tapa 140. Proporcionar un sellado seguro para un giro prolongado es importante para los denominados cartuchos abiertos, ya que hace que la acción de cierre sea menos sensible, por ejemplo, a la fuerza y el cuidado del usuario. Además, el giro prolongado representa una distancia correspondiente en la dirección longitudinal y se introduce flexibilidad en esa dirección. Esto significa que se pueden absorber ligeras variaciones en el espesor de fritas, filtros y otras partes provistas en el cilindro y se logra un ajuste más apretado y/o menos volumen muerto entre las diferentes partes. Además, también facilita la producción de cartuchos preenvasados porque la posición de las tapas 140 en relación con el cilindro 120 puede hacerse más precisa en el sellado final del cartucho 110.

Según una realización de la invención, el cartucho 310 es un cartucho preenvasado cerrado.

Según una realización adicional, ilustrada esquemáticamente en la figura 3, el cilindro 320 y la tapa 340 están provistos de medios de sellado coincidentes descritos con referencia a las Figuras 1-3. La rosca 323 es preferiblemente una rosca normal a la derecha que da una dirección de tornillo en el sentido de las agujas del reloj. Debajo de la rosca 323 en la dirección desde el extremo de entrada del cilindro 320, se proporciona al menos un saliente 324. El saliente 324 se extiende desde la superficie exterior del cilindro 320 en una dirección radial esencialmente hacia afuera, preferiblemente con una altura de 0,5-5 mm desde la superficie del cilindro 320. El saliente 324 del cilindro 320 está adaptado para interactuar con un miembro 346 de bloqueo postfabricado, provisto en una pestaña 344 de la tapa 340 para formar una conexión mecánica. La conexión mecánica después del ensamblaje final del cartucho, luego de que se haya provisto el miembro de bloqueo 346 de la tapa 340, impedirá que la tapa 340 se desenrosque. El miembro de bloqueo 346 puede ser, por ejemplo, una muesca, una estructura fundida en la pestaña 344 o material añadido a la pestaña 344, que representan diferentes realizaciones de la invención. A continuación, se utiliza una muesca como ejemplo ilustrativo.

Como se describirá con más detalle a continuación, el saliente 324 debería interactuar con un miembro de bloqueo en la tapa 340 para proporcionar una función de bloqueo de la tapa 340 al cilindro 320. El diseño del saliente 324 se puede variar con relativa libertad siempre que la interacción con el miembro de bloqueo de la tapa 340 sea tal que se garantice un bloqueo seguro. Según una realización, la cara del saliente que mira en una dirección opuesta a la dirección del tornillo es esencialmente perpendicular a la superficie exterior del cilindro 320. Según una realización, el saliente comprende una superficie plana que mira en una dirección opuesta a la dirección del tornillo y forma un ángulo con la superficie exterior del cilindro 320 que es menor de 90 grados, para formar un diseño en forma de gancho.

La tapa 340 tiene un extremo cerrado provisto de la entrada 341 que forma la parte de entrada del cartucho 310 y un extremo abierto para recibir el cilindro 320. La tapa 340 está provista de una rosca interna que coincide con la rosca 323 del cilindro 320. Debajo de la rosca 343 de la tapa 340, como se ve desde el extremo de entrada de la tapa 140, y adyacente al extremo abierto de la tapa 340 hay una pestaña cilíndrica 344 dispuesta, que termina la tapa 340 en el extremo abierto de la tapa 340. El diámetro interior de la pestaña 344 es tal que puede acomodar el saliente o los salientes 324 del cilindro 320 sin entrar en contacto, o apenas haciendo contacto, con los salientes 324. Puede ser aceptable un juego entre el saliente 324 y la superficie interior 345 de la pestaña 344 hasta del orden de unos pocos milímetros. La pestaña 344 tiene preferiblemente una superficie continua, pero puede tener cortes. Acomodado debe entenderse que cada saliente 324 está cubierto por una porción de pestaña.

La pestaña 344 de la tapa 340 está provista de al menos un miembro de bloqueo 346 postfabricado que se extiende esencialmente radialmente hacia dentro desde la superficie cilíndrica interior de la pestaña 344 de la tapa 340. Según una realización de la invención, el miembro de bloqueo 346 es una muesca. La muesca 346 se extiende una distancia desde la superficie interior 346 que excede sustancialmente el juego, si hay juego. La superposición en la dirección radial entre el saliente 324 y la muesca 346 puede exceder preferiblemente al menos un tercio de la longitud que el saliente 324 se extiende desde la superficie exterior del cilindro 320.

La muesca 346 debe colocarse en relación con la saliente 324 de manera que la muesca 346 esté después y adyacente a la saliente 324 en la dirección del tornillo. Preferiblemente, la muesca 346 linda con el saliente 324. Esto proporciona un bloqueo seguro de la tapa 340, por lo que no se puede desenroscar del cilindro 320 y no hay juego si un usuario está tratando de desenroscar la tapa 140 del cilindro 320.

El término «muesca postfabricada» se utiliza para ilustrar que el miembro de bloqueo, por ejemplo, la sangría 346 se ha proporcionado en relación con el ensamblaje final del cartucho preenvasado 310 y después de que la tapa 340 se haya atornillado en el cilindro 320, no es una estructura dada por el procedimiento de moldeo, por ejemplo. La muesca 324 se ha proporcionado típica y preferiblemente a la pestaña perforando la superficie exterior de la pestaña 344 con

un punzón con un impacto predeterminado y profundidad de perforación en un último, o en uno de los últimos pasos para finalizar el cartucho preenvasado 310. La perforación da como resultado típicamente una deformación plástica local, es decir, una deformación irreversible, de la pestaña 344. Según una realización de la invención, la muesca 346 comprende al menos una parte que está deformada plásticamente.

5

La posición de la muesca 346 con respecto al saliente 324 debe relacionarse además de tal manera que se asegure que los medios de sellado se acoplen de modo que el cartucho sea estanco. La disposición de sellado según la invención proporciona una flexibilidad del orden de 90° en la posición relativa entre la tapa 140 y el cilindro 120. Esto simplifica la operación de perforación.

10

El cartucho 110/310; se ha descrito anteriormente con la tapa 140/340 unida al cilindro 120/320 con una rosca. Aquí debe interpretarse que «rosca» incluye todos los tipos de mecanismos de unión que utilizan un movimiento de torsión o atornillado, por ejemplo, acoplamientos de bayoneta.

15 Tener una tapa en el extremo de entrada y una pieza de extremo integral en el extremo de salida del cartucho de cromatografía representa una versión común en cromatografía ultrarrápida. Podrían contemplarse otras alternativas, por ejemplo, tener tapas en ambos extremos del cilindro que utilizan ambos el mecanismo de bloqueo descrito anteriormente. Alternativamente, se proporciona una tapa solo en el extremo de salida del cartucho y se proporciona con el mecanismo de bloqueo. Dadas las enseñanzas de esta invención, el experto en la materia sabrá cómo adaptar

20

las diferentes partes para que funcionen de acuerdo con la presente invención.

La presente invención no se limita a las realizaciones preferidas descritas anteriormente. Se pueden utilizar varias alternativas, modificaciones y similares. Por lo tanto, las realizaciones anteriores no deben tomarse como limitativas del alcance de la invención, que se define a través de las reivindicaciones adjuntas.

25

REIVINDICACIONES

1. Un cartucho de cromatografía (110) que comprende: un cilindro (120) dispuesto para estar al menos en un extremo sellado con una tapa (140) y un miembro de sello (130), donde:
- 5
- el cilindro (120) comprende una rosca (123) dispuesta en la superficie cilíndrica exterior del cilindro (120), una superficie de sello de cilindro (125) que se extiende radialmente sobre la superficie extrema del cilindro (120) y un labio de cilindro circunferencial (127) provisto en la superficie de sello de cilindro (125) y que se extiende en la dirección longitudinal;
 - 10 - el tapón (140) comprende una parte exterior cilíndrica (142) que en su superficie interior comprende una rosca (143) dispuesta para coincidir con la rosca (123) del cilindro (120), una parte superior (147) que se extiende radialmente, una parte intermedia (144) que une la parte exterior cilíndrica (142) con la parte superior (147) que se extiende radialmente y una parte cilíndrica interna (145), un soporte de sello (148) provisto entre la superficie exterior de la parte cilíndrica interior (145) y una superficie interna de la parte intermedia (144), una superficie de sellado de la tapa (149) dispuesta entre el soporte de sello (148) y la superficie interna de la parte intermedia (144);
 - 15 y
 - el miembro de sello (130) se proporciona en un espacio formado por el soporte del sello (148), la superficie interior de la parte intermedia (144) y la superficie del sello de la tapa (149); y donde:
- 20 la parte intermedia (144) de la tapa (140) en su superficie interior comprende una superficie de contacto (150), y la tapa (140) está montada en el cilindro (120), la superficie de contacto (150) está dispuesta para estar en contacto con, y ejerce una fuerza sobre, la superficie exterior del labio del cilindro (127) que se corta hacia el centro del cartucho (110) y cuyo labio del cilindro (127) en el giro ejerce una fuerza sobre el miembro de sello (130), formando la superficie de contacto (150) y el labio del cilindro (127) un primer sello de cartucho; y
- 25 el miembro de sello (130) está dispuesto para estar en contacto con al menos el exterior del soporte del sello (148), la superficie del sello de la tapa (149) y el interior del labio del cilindro (127), formando un segundo sello de cartucho.
- 30 2. El cartucho de cromatografía (110) según la reivindicación 1, donde el soporte de sello (148) es una pestaña que se extiende en la dirección longitudinal desde la parte superior (147) que se extiende radialmente hacia el extremo abierto de la tapa (140).
3. El cartucho de cromatografía (110) según la reivindicación 1, donde el soporte del sello (148) es un
- 35 engrosamiento (148b) de la parte cilíndrica interior (145).
4. El cartucho de cromatografía (110) según la reivindicación 1, donde la superficie exterior de la parte cilíndrica interior (145) forma el soporte del sello (148c).
- 40 5. El cartucho de cromatografía (110) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, donde en una sección transversal longitudinal, la superficie de contacto (150) es una línea recta formando un ángulo de $45^\circ \pm 30^\circ$ con el eje medio del cartucho (110).
6. El cartucho de cromatografía (110) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, donde en una sección
- 45 transversal longitudinal, la superficie de contacto (150) es una curva cóncava y continua hacia adentro, en la que todas las tangentes de la curva forman un ángulo de $45^\circ \pm 30^\circ$ con el eje medio del cartucho (110).
7. El cartucho de cromatografía (110) según la reivindicación 6, donde en una sección longitudinal, la superficie de sellado del tapón (149) es una curva cóncava abierta en la dirección hacia el extremo abierto del tapón
- 50 (140) y la superficie de contacto (150) y la superficie de sello de la tapa (149) es una curva continua.
8. El cartucho de cromatografía (110) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, donde el miembro de sello (130) está en contacto con la superficie de sellado del cilindro (125).

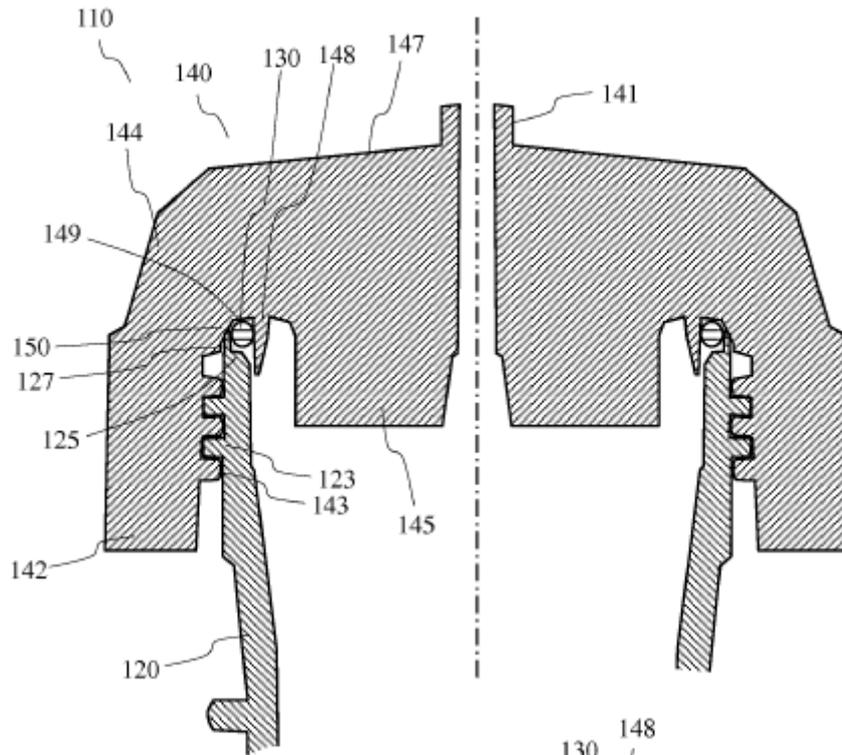


Fig. 1 a

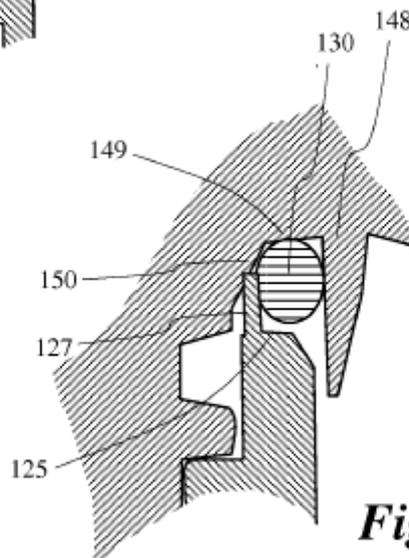


Fig. 1 b

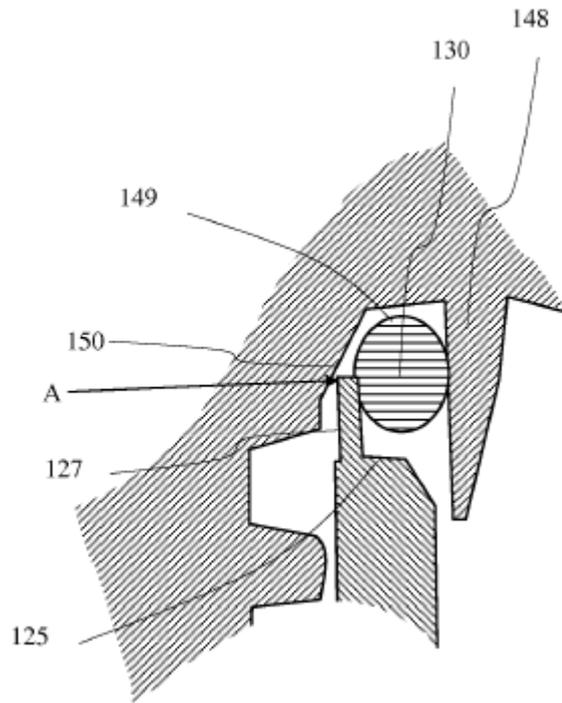


Fig. 1c

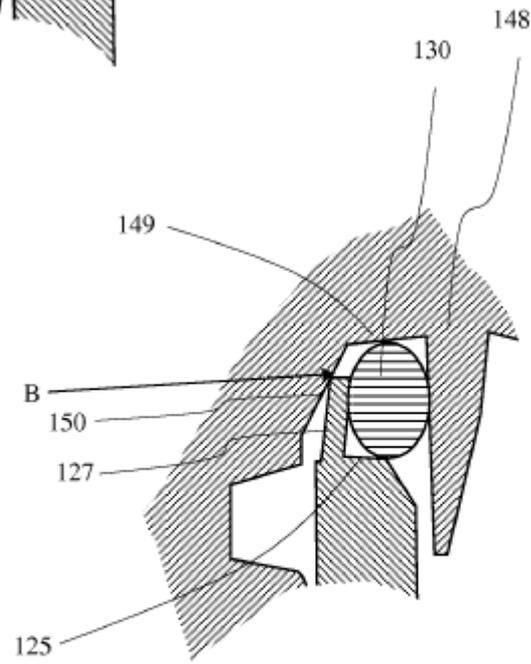


Fig. 1d

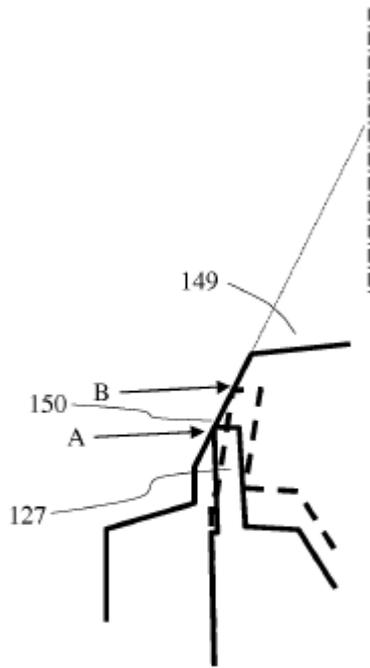


Fig. 1e

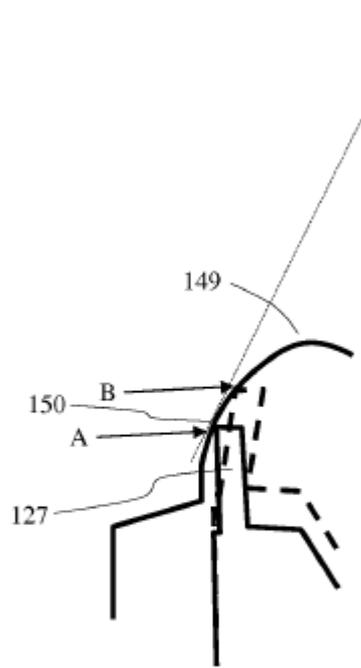


Fig. 1f

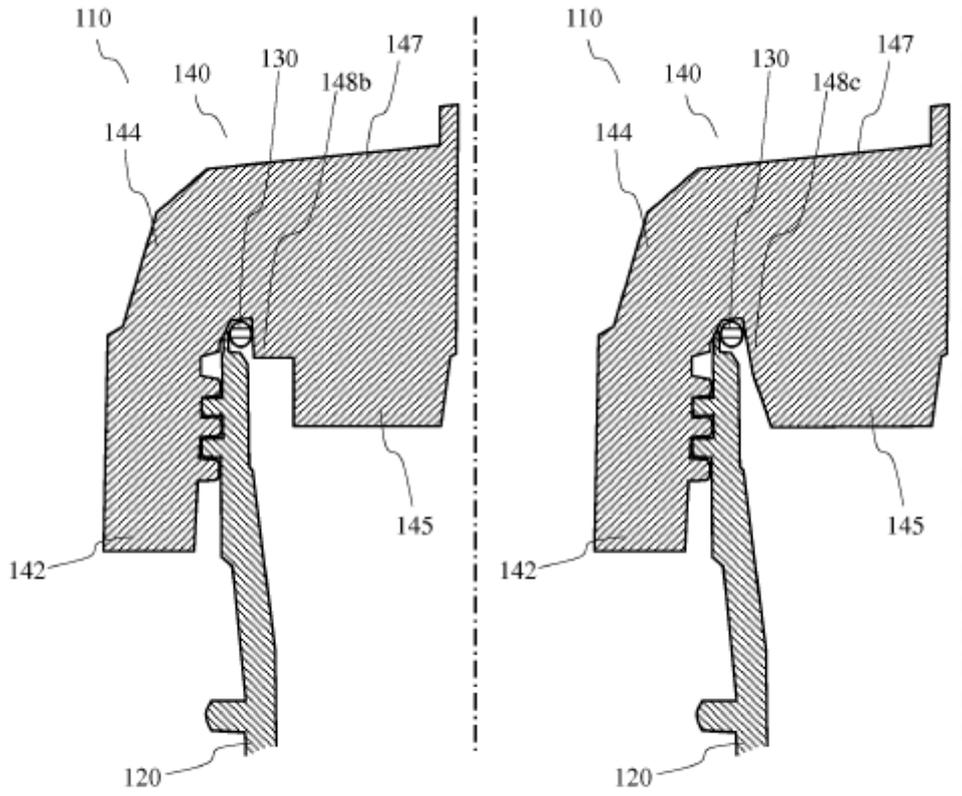


Fig. 2a

Fig. 2b

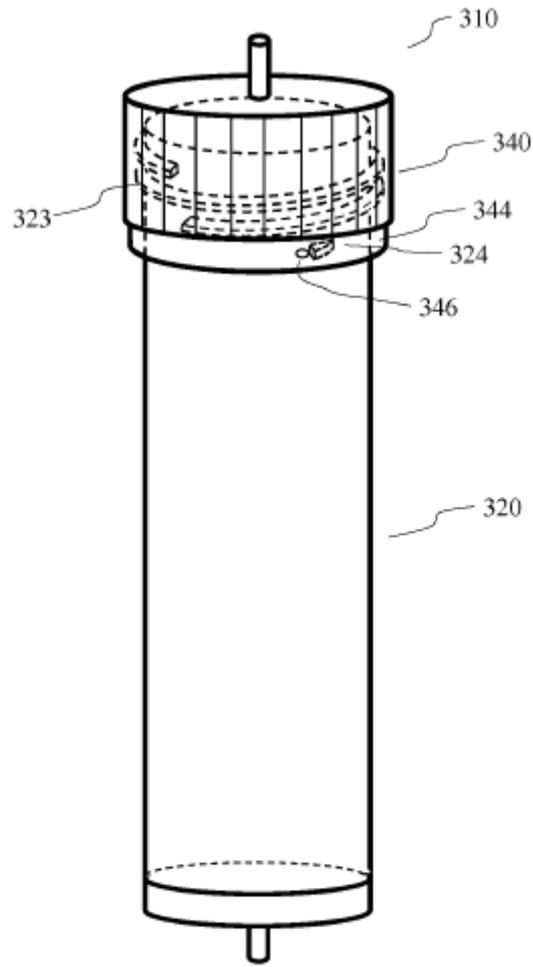


Fig. 3