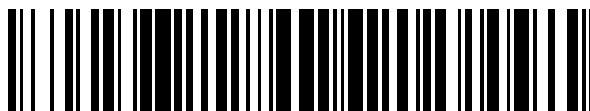


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 781 772**

51 Int. Cl.:

B01L 3/00 (2006.01)

B01D 29/33 (2006.01)

B01D 29/44 (2006.01)

B01D 29/58 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.04.2017 PCT/GB2017/051157**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.11.2017 WO17187165**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.04.2017 E 17721803 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.01.2020 EP 3436197**

54 Título: **Aparato de filtro y dispositivo de filtro para muestras biológicas**

30 Prioridad:

26.04.2016 GB 201607245

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

07.09.2020

73 Titular/es:

**APACOR LIMITED (100.0%)
Unit 5 The Sapphire Centre Fishponds Road
Wokingham, Berkshire RG41 2QL, GB**

72 Inventor/es:

REARDON, PAUL

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 781 772 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

Aparato de filtro y dispositivo de filtro para muestras biológicas

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a mejoras en conjuntos de filtración encerrados y dispositivos de filtro para los mismos, en particular, pero no exclusivamente, a dispositivos de filtración libres de solventes para su uso en entorno tanto de un laboratorio como de un ambulatorio. Más específicamente, pero no exclusivamente, la invención se refiere a dispositivos de filtración utilizados para la separación de parásitos de muestras de material fecal. Ventajosamente, la eliminación de la necesidad de solvente es una mejora no solo para el laboratorio sino también en el proceso de fabricación global. Los aspectos de la invención se refieren a un concentrador de parásitos libre de solvente o aparato de filtración y a un filtro para su uso en el mismo.

Antecedentes de la invención

15 Es convencional examinar una muestra biológica fecal colocándola en un primer receptáculo tubular que luego se cierra con un medio de filtro. El primer receptáculo tubular puede conectarse a un segundo receptáculo tubular en alineación axial de modo que la muestra pase a través del medio de filtro y selectivamente al segundo receptáculo. La filtración se puede lograr simplemente colocando el conjunto con el primer receptáculo en la parte superior o se puede estimular agitando los receptáculos unidos y/o colocándolos en una centrifugadora. Una vez completada la filtración, las partículas atrapadas por el filtro y/o precipitadas en el extremo cerrado del segundo receptáculo se pueden eliminar para su análisis. Además, existen sistemas de filtración centrífuga para permitir una separación rápida de las muestras fijadas utilizando solvente (por ejemplo, éter o acetato de etilo) que no necesariamente se considera seguro para que lo use un técnico.

20 Un sistema de filtración de doble receptáculo de este tipo, como se describe en la publicación de la patente US6296763, es particularmente adecuado para el tratamiento de muestras fecales donde se desea aislar y eliminar para el análisis de parásitos, sus huevos y larvas que pueden estar presentes en la muestra. El manejo de tales muestras es desagradable y presenta riesgos biológicos, por lo que el sistema de filtración de doble receptáculo "cerrado" es particularmente atractivo. Hasta ahora, sin embargo, el medio de filtro utilizado ha sido más comúnmente un disco de material tejido o un entramado moldeado que se puede encajar en la boca abierta del primer receptáculo. Es probable que se tapone y obstruya con partículas más grandes suspendidas en la muestra, como pedazos de alimentos no digeridos. Además, si el doble receptáculo se coloca en una centrifugadora, tenderá a conducir las partículas a través del filtro hacia el segundo receptáculo. Por esta razón, el filtrado y la centrifugación se realizan normalmente por separado y esta operación de dos etapas requiere mucho tiempo y mano de obra, además de representar un peligro para el operador cuando se desconectan los dos receptáculos.

La presente invención busca proporcionar una mejora en el campo de los dispositivos de filtración encerrados que tiene una aplicación particular para la separación de parásitos de muestras de material fecal. La invención puede utilizarse en otras aplicaciones que no sean la separación de parásitos de muestras de material fecal.

35 Según la presente invención, se proporciona un conjunto de filtración que comprende una reducción escalonada y coordinada de tres niveles en la porosidad en un solo elemento.

40 El filtro proporciona un área de filtro muy ampliada en comparación con un filtro de disco, pero una ventaja más importante es que las fuerzas centrífugas, en lugar de conducir partículas a través del filtro, las expulsarán del filtro y las llevarán hacia el hombro, donde serán retenidas cuando los dos receptáculos se desconectan posteriormente. Esto significa que la filtración y la centrifugación se pueden llevar a cabo como una sola operación. En el segundo receptáculo no hay peligro de contaminación de la muestra y los dos receptáculos se pueden desconectar sin exponer al operador al residuo en el primer receptáculo.

Compendio de la invención

45 Aspectos de la invención proporcionan un aparato de filtración encerrado y un dispositivo de filtro para usar en el mismo como se reivindica en las reivindicaciones adjuntas.

50 Según un aspecto de la invención, se proporciona un conjunto de filtro que comprende una carcasa tubular y un dispositivo de filtro se puede ubicar para extenderse longitudinalmente dentro de la carcasa, en donde el dispositivo de filtro comprende una estructura de entramado de elementos alargados internos y externos cruzados, cuya estructura de entramado comprende una disposición de poros, en donde los elementos alargados externos se presentan hacia fuera del dispositivo de filtro con respecto al plano de los poros, para proporcionar de ese modo nervaduras en el exterior del entramado que se conforman y disponen para proporcionar un filtro de primer nivel para partículas más grandes, y en donde los elementos alargados externos se conforman y disponen adicionalmente para proporcionar uno o más niveles de filtro adicionales para partículas más pequeñas antes de dichos poros, a través de los cuales pueden pasar partículas aún más pequeñas. Los elementos alargados externos se conforman y disponen además teniendo una o más paredes laterales que se conforman de manera escalonada, almenada o graduada de otra manera a fin de facilitar al menos tres niveles de filtración.

5 Opcionalmente, la carcasa tubular comprende un primer receptáculo para mezclar, el primer receptáculo tiene un extremo abierto y un extremo cerrado; y un segundo receptáculo para recibir producto filtrado, teniendo el segundo receptáculo un extremo abierto y un extremo cerrado; y en donde el dispositivo de filtro se estructura y dispone para estar encerrado por dichos receptáculos primero y segundo y en donde los extremos abiertos de los receptáculos primero y segundo pueden ser cerrados cada uno por el dispositivo de filtro cuando se ubican para extenderse longitudinalmente en el mismo, de modo que se forma un conjunto de filtro encerrado.

Opcionalmente, el dispositivo de filtro comprende un extremo abierto y un extremo cerrado.

10 Opcionalmente, la estructura de entramado de elementos alargados internos y externos cruzados comprende nervaduras internas que se extienden longitudinalmente en una dirección desde el extremo cerrado del dispositivo de filtro hasta el extremo abierto del dispositivo de filtro; y nervaduras externas que se extienden transversalmente a las nervaduras internas.

Opcionalmente, dichos poros de la estructura de entramado están definidos al menos en parte por dichas nervaduras internas.

15 Opcionalmente, las nervaduras externas se extienden de manera sustancialmente circunferencial alrededor de al menos una parte sustancial del dispositivo de filtro.

Opcionalmente, entre dos nervaduras externas adyacentes se forma un canal, dicho canal se define por partes de cada una de dichas dos nervaduras externas adyacentes, y en donde dicho canal actuará como filtro de primer nivel para partículas más grandes y proporciona uno o más niveles de filtro adicionales para partículas más pequeñas antes de dichos poros.

20 Opcionalmente, las nervaduras externas tienen cada una dos paredes laterales conformadas de manera escalonada de manera que entre dos nervaduras externas adyacentes se forma una abertura que tiene un ancho exterior máximo (a), un ancho interior mínimo (c) y uno o más anchos entre dicho ancho exterior máximo y dicho ancho interior mínimo de modo que el conjunto de filtro sea capaz de proporcionar al menos tres niveles de filtración.

25 Opcionalmente, las nervaduras externas tienen cada una dos paredes laterales que se conforman de manera escalonada de manera que entre dos nervaduras externas adyacentes se forma una abertura que tiene un ancho exterior máximo (a), un ancho interior mínimo (c) y un ancho intermedio (b) que sea menor que dicho ancho exterior máximo y que sea mayor que dicho ancho interior mínimo de manera que el conjunto de filtro sea capaz de proporcionar tres niveles de filtración.

30 Opcionalmente, el ancho exterior máximo (a) de la abertura almenada formada entre dos nervaduras externas adyacentes comprende un filtro de primer nivel de aproximadamente 1 mm; el ancho intermedio (b) de la abertura formada entre dos nervaduras externas adyacentes comprende un filtro de segundo nivel de aproximadamente 440 micrómetros; y el ancho interior mínimo (c) de la abertura almenada formada entre dos nervaduras externas adyacentes comprende un filtro de tercer nivel de aproximadamente 220 micrómetros.

35 Opcionalmente, las nervaduras externas tienen cada una dos paredes laterales y en donde una pared lateral es sustancialmente plana, y en donde la otra pared lateral se conforma de manera escalonada de manera que entre dos nervaduras externas adyacentes se forma una abertura que tiene un ancho exterior máximo (a), un ancho interior mínimo (c) y uno o más anchos entre dicho ancho exterior máximo y dicho ancho interior mínimo de modo que el conjunto de filtro sea capaz de proporcionar al menos tres niveles de filtración.

40 Opcionalmente, las nervaduras externas tienen cada una dos paredes laterales y en donde una pared lateral se forma de una primera manera escalonada, y en donde la otra pared lateral se forma de una segunda manera escalonada, las dos paredes laterales tienen una forma diferente de manera que entre dos exteriores adyacentes nervaduras se forma una abertura asimétrica que tiene un ancho exterior máximo (a), un ancho interior mínimo (c) y uno o más anchos intermedios (b) entre dicho ancho exterior máximo y dicho ancho interior mínimo de modo que el conjunto de filtro sea capaz de proporcionar al menos tres niveles de filtración.

45 Opcionalmente, debido a que el dispositivo de filtro puede cerrar dichos receptáculos primero y segundo, el conjunto de filtro cuando está cerrado se configura para filtración forzada por centrifugadora.

50 Opcionalmente, el dispositivo de filtro comprende un cabezal, un cuerpo que comprende la estructura de entramado y una porción de cierre estructurada y dispuesta para encajar y cerrar los extremos abiertos de los receptáculos primero y segundo, en donde el cuerpo que comprende la estructura de entramado tiene una sección transversal forma que generalmente es circular, hexagonal u otra forma poligonal.

Tal como se describe, el filtro comprende preferiblemente una estructura de entramado almenado de tres niveles de elementos alargados cruzados de los cuales al menos los presentados hacia fuera del tubo de filtro se extienden hacia fuera del filtro con respecto al plano de los poros formados por los elementos cruzados, para proporcionar de ese modo nervaduras en el exterior del entramado que actuará como prefiltro para partículas más grandes antes de dichos

poros y aquellos que actúan como prefiltro de segundo nivel que además elimina la necesidad de solvente, por ejemplo, para actuar sobre cualquier material graso que esté en la muestra.

5 Una ventaja de esta disposición es que la oclusión de parte de la longitud de un canal definido por dos nervaduras adyacentes por una partícula grande no ocluirá el poro o poros confrontados por la partícula atrapada, porque el líquido aún alcanzará dicho poro o poros a lo largo del canal debajo de la partícula. Se ha calculado que las partículas lo suficientemente grandes como para quedar atrapadas por las nervaduras pueden confrontarse a cada poro dentro del entramado sin ninguna restricción observable del flujo de líquido a través del filtro. Si se aumenta la profundidad de las nervaduras, entonces las partículas más grandes pueden confrontarse a varios poros dentro del entramado sin ninguna restricción observable en el flujo a través del filtro.

10 En una construcción tubular moldeada, es preferible que las nervaduras internas se extiendan de manera longitudinal porque de lo contrario puede ser difícil retirar el núcleo de molde. Preferiblemente, por lo tanto, cualquier nervadura externa se extiende preferiblemente de manera transversal (la parte exterior del molde se separa en dos mitades para retirarlo del filtro moldeado). Las nervaduras externas transversales en una formación de filtro tubular tienen una doble ventaja. Durante la fabricación y mientras el filtro todavía está contenido en la parte externa del molde, sirven para anclarlo mientras el núcleo de molde se retira del interior del filtro.

15 Cuando el filtro está en uso, las nervaduras externas que son transversales significan que los canales formados entre ellos están en ángulo recto con el "flujo natural" de la muestra de líquido que sale del primer receptáculo. Esto puede hacer que el líquido cambie de dirección para entrar a los canales y puede mejorar la filtración al crear una mayor tendencia a que las partículas más grandes queden atrapadas por los canales de "prefiltro".

20 Dentro del alcance de esta solicitud, se pretende expresamente que los diversos aspectos, realizaciones, ejemplos y alternativas establecidos en los párrafos anteriores, en las reivindicaciones y/o en la siguiente descripción y dibujos, y en particular las características individuales de los mismos, puedan ser tomados independientemente o en cualquier combinación. Es decir, todas las realizaciones y/o características de cualquier realización pueden combinarse de cualquier manera y/o combinación, a menos que tales características sean incompatibles. El solicitante se reserva el derecho de cambiar cualquier reivindicación presentada originalmente o presentar cualquier reivindicación nueva correspondientemente, incluido el derecho de enmendar cualquier reivindicación presentada originalmente para depender y/o incorporar cualquier característica de cualquier otra reivindicación aunque no se haya reivindicado originalmente de esa manera.

Breve descripción de los dibujos

30 Las realizaciones de la invención se describirán ahora, solo a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

La Figura 1 es una vista en perspectiva de un dispositivo de filtro según una realización de la invención;

La Figura 2 es una vista en planta desde el lado del dispositivo de filtro de la Figura 1;

La Figura 3A es una vista de extremo superior del dispositivo de filtro de la Figura 1;

35 La Figura 3B es una vista de extremo inferior del dispositivo de filtro de la Figura 1;

La Figura 4 es una vista en planta desde un lado posterior del dispositivo de filtro de la Figura 1, que indica las líneas BB y CC;

La Figura 5A es una vista en sección transversal del dispositivo de filtro de la Figura 1, tomada a lo largo de la línea BB mostrada en la Figura 4;

40 La Figura 5B es una vista ampliada de una porción de un cuerpo del dispositivo de filtro que se muestra en la Figura 5A, el cuerpo comprende una estructura de entramado, y la Figura 5B muestra las paredes laterales almenadas o escalonadas de elementos que se extienden externa y transversalmente de la estructura de entramado;

45 La Figura 6A es la misma imagen que la Figura 5B, anotada para mostrar los anchos de apertura máximos, intermedios y mínimos entre dos elementos adyacentes que se extienden externa y transversalmente de la estructura de entramado;

La Figura 6B es una vista ampliada de parte del dispositivo de filtro de la Figura 1, que muestra elementos de nervadura internos que se extienden longitudinalmente que ayudan a formar la estructura de entramado del dispositivo de filtro.

Las Figuras 7A y 7B muestran un conjunto de filtro que comprende el dispositivo de filtro de las Figuras 1 a 6B; y que comprende un primer receptáculo de mezcla y un segundo receptáculo receptor de producto filtrado;

50 La Figura 8 es una vista en perspectiva ampliada de un cuerpo del dispositivo de filtro que se muestra en la Figura 1 que muestra la estructura de entramado;

La Figura 9 es una vista en perspectiva de un dispositivo de filtro según otra realización, en donde el cuerpo del dispositivo de filtro tiene una forma de sección transversal generalmente no circular; y

Las Figuras 10A y 10B son imágenes esquemáticas en sección transversal de parte de una nervadura alargada de versiones alternativas del dispositivo de filtro.

5 Descripción detallada de realizaciones

Aquí se describen descripciones detalladas de realizaciones específicas del conjunto de filtro, del dispositivo de filtro y métodos de la presente invención. Se entenderá que las realizaciones descritas son meramente ejemplos de la manera con la que se pueden implementar ciertos aspectos de la invención y no representan una lista exhaustiva de todas las maneras con las que se puede realizar la invención. De hecho, se entenderá que el conjunto de filtro, el dispositivo de filtro y los métodos descritos en el presente documento pueden realizarse en formas diversas y alternativas. Las figuras no están necesariamente a escala y algunas características pueden ser exageradas o minimizadas para mostrar detalles de componentes particulares. Los componentes, materiales o métodos bien conocidos no se describen necesariamente con gran detalle a fin de evitar oscurecer la presente divulgación. Cualesquiera detalles estructurales y funcionales específicos descritos en este documento no deben interpretarse como limitativos, sino simplemente como base para las reivindicaciones y como una base representativa para enseñar a un experto en la técnica a emplear de manera diversa la invención.

En las Figuras 7A y 7B se muestra un conjunto de filtro opcional de tres niveles, moldeado por inyección 100. El conjunto de filtro 100 es para separar partículas de una muestra, por ejemplo, una muestra fecal, donde se desea aislar y eliminar para el análisis de parásitos, sus huevos y larvas que pueden estar presentes en la muestra. El conjunto de filtro 100 comprende un primer receptáculo 80, más específicamente un receptáculo de mezcla 80 donde la muestra puede mezclarse opcionalmente con un reactivo o solvente u otro líquido. El primer receptáculo 80 tiene un extremo abierto y un extremo cerrado. El conjunto de filtro 100 comprende un segundo receptáculo 90 que es para recibir al menos parte del producto filtrado separado de la muestra. El segundo receptáculo tiene un extremo abierto y un extremo cerrado. El conjunto de filtro 100 también comprende un dispositivo de filtro 70.

El dispositivo de filtro 70 también puede denominarse dispositivo de filtración 70 sin impartir ninguna limitación o significado adicional al término dispositivo de filtro 70. El dispositivo de filtro 70 se muestra en las Figuras 1 a 6B. El dispositivo de filtro 70 comprende una estructura generalmente tubular y un cabezal opcional 10 (véase la Figura 1, 2 y 3A) que opcionalmente puede ser en forma de cuchara para obtener convenientemente una muestra para análisis. El cabezal 10 proporciona un extremo cerrado para un núcleo tubular del dispositivo de filtro 70. El dispositivo de filtro 70 tiene un cuerpo tubular 12 y un cierre o tapón tubular 14 (mostrado, por ejemplo, en la Figura 4). El cierre 14 se configura de tal manera que una porción de hombro se extiende radialmente hacia fuera desde el cuerpo 12 y dentro de un reborde que puede encajarse dentro y opcionalmente atornillarse al extremo abierto del primer receptáculo 80; y al extremo abierto del segundo receptáculo 90. Esto se ilustra mejor en la Figura 7B.

El dispositivo de filtro 70 se puede ubicar dentro de los receptáculos primero y segundo 80, 90, de modo que se extiende longitudinalmente dentro de una carcasa del conjunto de filtro 100 proporcionado por el primer receptáculo de mezcla 80 y el segundo receptáculo de recepción de producto filtrado 90. El cuerpo 12 del dispositivo de filtro 70 comprende una estructura de entramado de elementos alargados internos 18 y externos 20 cruzados. En la Figura 5A se muestra una vista en sección transversal del dispositivo de filtro 70; y en la figura 5B se muestra una vista ampliada de parte de la imagen de la figura 5A. Se puede ver que los elementos alargados internos 18 y externos 20 cruzados adoptan la forma de nervaduras internas 18 y nervaduras externas 20 cruzadas que definen una disposición de canales externos y generalmente extendidos circunferencialmente 24 y poros internos 22. Las nervaduras externas 20 se presentan hacia fuera del tubo o núcleo hueco del dispositivo de filtro 70. En otras palabras, con respecto al plano de los poros 22, las nervaduras externas 20 se disponen más hacia fuera que las nervaduras internas 18. Esto también se puede ver en la Figura 2. Las nervaduras externas, y dispuestas de manera al menos parcialmente circunferencial, 20 en el exterior de la estructura de entramado crean una serie de canales 24 que actúan como filtro de primer nivel para partículas más grandes y que actúan como niveles de filtro adicionales para partículas más pequeñas antes de dichos poros 22, a través de los que solo pueden pasar partículas aún más pequeñas.

Los poros 22 de la estructura de entramado son definidos al menos en parte por dichas nervaduras internas 18.

Las figuras 5B y 6A muestran la forma de la sección transversal de las nervaduras externas 20, que se extienden de manera sustancialmente circunferencial alrededor de al menos una parte sustancial del dispositivo de filtro 70. Se puede ver que entre dos nervaduras externas adyacentes 20 se forma el canal 24. El canal 24 está definido por partes de cada uno de dichas dos nervaduras externas adyacentes 20 y actúa como filtro de primer nivel para partículas más grandes y proporciona uno o más niveles de filtro adicionales para partículas más pequeñas antes de dichos poros 22.

Opcionalmente y como se muestra en la Figura 5B, las nervaduras externas alargadas tienen paredes laterales escalonadas o dentadas. Las contrahuellas de estos escalones pueden ser paralelas con un eje radial nociónal del dispositivo de filtro 70 o, como se muestra, las contrahuellas de los escalones pueden tener un ángulo agudo. Las nervaduras externas 20 se conforman y disponen para proporcionar dichos uno o más niveles de filtro adicionales y

esto puede lograrse en algunas disposiciones al tener una o más paredes laterales 20a, 20b que se conforman de manera escalonada, almenada o graduada de otra manera a fin de facilitar al menos tres niveles de filtración.

Como se muestra en la Figura 6A, un nervadura externa 20 tiene un borde exterior y dos paredes laterales 20a, 20b. Las paredes laterales primera y segunda 20a, 20b se conforman cada una de manera escalonada similar entre sí, de modo que la nervadura externa 20 es de sección transversal simétrica. Como se ilustra en la Figura 6A, entre dos nervaduras externas adyacentes 20 se forma una abertura 24 que tiene un ancho exterior máximo (a) entre los dos bordes frontales de las nervaduras adyacentes 20. Además, la abertura 24 tiene un ancho interior mínimo (c) como se muestra; y uno o más anchos intermedios (b) entre el ancho exterior máximo (a) y el ancho interior mínimo (c). En esta disposición, se proporciona un ancho intermedio adicional (b) entre un escalón de la primera pared lateral 20a de una nervadura 20 y el escalón de la segunda pared lateral 20b de la nervadura adyacente 20. Los lados 20a, 20b no son simplemente en disminución hacia el poro 22, sino que comprenden un escalón distinto en el ancho (b). De esta manera, el conjunto de filtro 100 es capaz de proporcionar al menos tres niveles de filtración. El ancho intermedio (b) es menor que el ancho exterior máximo (a) y es mayor que el ancho interior mínimo (c). Opcionalmente, el ancho exterior máximo (a) proporciona un filtro de primer nivel de aproximadamente 1 mm; el ancho intermedio (b) de la abertura 24 formada entre dos nervaduras externas adyacentes 20 comprende un filtro de segundo nivel de aproximadamente 440 micrómetros; y el ancho interior mínimo (c) proporciona un filtro de tercer nivel de aproximadamente 220 micrómetros. La configuración del canal 24 de la estructura de entramado 12 formada por las nervaduras internas 18 y las nervaduras externas 20 define una serie opcional de tres niveles de poros decrecientes sucesivamente, por lo que las partículas atrapadas por las nervaduras externas 20 pueden confrontarse a uno o más poros 22 sin ningún tipo de restricción observable en el flujo del líquido que se filtra a través del dispositivo de filtro 70.

La estructura de entramado descrita en el presente documento permite que el dispositivo de filtro 70 sea moldeado por inyección como una sola unidad, de modo que el conjunto de filtro 100 solo comprende convenientemente tres partes 70, 80, 90 que se conectan fácil y simplemente entre sí. Debido a que el dispositivo de filtro 70 puede cerrar el tubo de mezcla 80 y el tubo receptor de producto filtrado 90, el conjunto de filtro 100 cuando está cerrado se configura para filtración forzada por centrifugadora. De manera beneficiosa, se elimina la necesidad de solvente adicional, lo que proporciona un sistema de filtrado más seguro.

En los sistemas de la técnica anterior, a fin de obtener tres niveles de filtrado, se requieren más componentes. Sin embargo, de manera beneficiosa, en la presente disposición se proporcionan nervaduras externas 20 en el exterior del entramado que actuarán como prefiltro para partículas más grandes antes de los poros 22; luego, posteriormente, un segundo nivel de las mismas proporciona prefiltración adicional; y un filtro de tercer nivel se utiliza para separar finamente la muestra presentada y expulsarla al entregar microorganismos a la cámara inferior 90, se proporciona un conjunto de filtro 100 que es más fácil de fabricar y ensamblar, más rápido de usar y que no requiere solvente.

Con referencia ahora a las Figuras 9 a 10B, se muestran realizaciones alternativas del conjunto de filtro o dispositivo de filtro de la presente divulgación. En las realizaciones ilustradas alternativas, se han utilizado, siempre que sea posible, números similares para designar partes similares, aunque con la adición del prefijo "100" y "200" y "300" para indicar que estas características pertenecen a realizaciones alternativas respectivamente.

En la Figura 9, se muestra un dispositivo de filtro 170 que comprende un cabezal 110, un cuerpo 112 que comprende la estructura de entramado, y una porción de cierre 114 estructurada y dispuesta para encajar dentro y cerrar los extremos abiertos de los receptáculos primero y segundo 80, 90. Sin embargo, en esta disposición, el cuerpo 112 que comprende la estructura de entramado tiene una forma de sección transversal que generalmente no es circular, sino que tiene una forma alternativa, tal como una forma poligonal, más específicamente, como se muestra, la estructura de entramado tiene una forma de sección transversal que es hexagonal. Se apreciará que las nervaduras externas que se extienden de manera generalmente "circunferencial", todavía se cruzan con las nervaduras internas para formar una matriz de poros; y que las nervaduras externas 120 se estructuran y disponen como se describe en el presente documento para proporcionar tres niveles de filtrado en un canal que tiene secciones distintas de ancho que disminuye sucesivamente.

Con referencia ahora a la Figura 10A, se muestra una imagen esquemática en sección transversal de parte de una nervadura alargada 220 de un dispositivo de filtro según diversas realizaciones de la divulgación. Las nervaduras externas 220 tienen cada una dos paredes laterales 220a, 220b. Opcionalmente, ninguna pared lateral 220a, 220b es en disminución, aunque en otras disposiciones, una o ambas paredes laterales 220a, 220b, pueden ser en disminución. Aquí, una pared lateral 220a es sustancialmente plana o recta (en otras palabras, no escalonada), y la otra pared lateral 220b se conforma de manera escalonada de modo que entre dos nervaduras externas adyacentes 220 se forma una abertura 224 que tiene un ancho exterior máximo (a), un ancho interior mínimo (c) y uno o más anchos (b) entre ellos. De esta manera, el conjunto de filtro es capaz de proporcionar al menos tres niveles de filtración. En esta disposición, la pared lateral en forma de escalón 220b comprende tres "contrahuellas", dos "huellas" y un borde frontal para crear las tres secciones de distinto tamaño del canal 224 de manera que se proporciona filtración en tres incrementos de tamaño sucesivos utilizando los canales 224 definidos por nervaduras externas asimétricas 220.

Con referencia ahora a la Figura 10B, se muestra una imagen esquemática en sección transversal de parte de una nervadura alargada 320 de un dispositivo de filtro según diversas realizaciones de la divulgación. Las nervaduras externas 320 tienen cada una dos paredes laterales 320a, 320b. Opcionalmente, ninguna pared lateral 320a, 320b es

5 en disminución, aunque en otras disposiciones, una o ambas paredes laterales 320a, 320b, pueden ser en disminución (opcionalmente hacia el interior del poro (no se muestra)). Aquí, una pared lateral 320a se conforma de una primera manera escalonada, y la otra pared lateral 320b se conforma de una segunda manera escalonada, las dos paredes laterales 320a, 320b se conforman de manera diferente, de modo que entre dos nervaduras externas adyacentes 320 se forma una abertura o canal asimétricos 324 que tienen un ancho exterior máximo (a), un ancho interior mínimo (c) y uno o más anchos (b) entre ellos. De esta manera, el conjunto de filtro es capaz de proporcionar al menos tres niveles de filtración. En esta disposición, la primera pared lateral en forma de escalón 320b comprende tres "contrahuellas" y dos "huellas"; y la segunda pared lateral en forma de escalón 320a comprende dos "contrahuellas" y una "huella", para crear las tres secciones de distinto tamaño del canal 324 de modo que se proporcione filtración en tres incrementos sucesivos de tamaño utilizando canales 324 definidos por nervaduras externas asimétricas 320.

10 Se puede apreciar que se pueden hacer diversos cambios, por ejemplo, las nervaduras alargadas pueden no tener forma simétrica.

REIVINDICACIONES

1. Un conjunto de filtro que comprende una carcasa tubular y un dispositivo de filtro que comprende un extremo abierto y un extremo cerrado y que se ubica y se extiende longitudinalmente dentro de la carcasa tubular, comprendiendo la carcasa tubular un primer receptáculo para mezclar, el primer receptáculo tiene un extremo abierto y un extremo cerrado; y un segundo receptáculo para recibir producto filtrado, teniendo el segundo receptáculo un extremo abierto y un extremo cerrado; el dispositivo de filtro se estructura y dispone para ser encerrado por dichos receptáculos primero y segundo y los extremos abiertos de los receptáculos primero y segundo pueden ser cerrados cada uno por el dispositivo de filtro cuando se ubican para extenderse longitudinalmente en el mismo, de modo que se forma un conjunto de filtro encerrado en donde el dispositivo de filtro comprende una estructura de entramado de elementos alargados internos y externos cruzados, definiendo así la estructura de entramado una disposición de poros, en donde los elementos alargados externos se presentan hacia fuera del dispositivo de filtro con respecto al plano de los poros, para proporcionar de ese modo nervaduras en el exterior de la estructura de entramado, que se conforman y disponen para proporcionar un filtro de primer nivel para partículas más grandes, caracterizado por que los elementos alargados externos tienen se conforman y disponen además para proporcionar uno o más niveles de filtro adicionales para partículas más pequeñas antes de dichos poros, a través de los cuales pueden pasar partículas aún más pequeñas, estando conformados y dispuestos los elementos alargados externos al tener una o más paredes laterales que se conforman de manera escalonada o almenada a fin de proporcionar al menos tres niveles de filtración.
2. El conjunto de filtro de la reivindicación 1, en donde la estructura de entramado de elementos alargados internos y externos cruzados comprende nervaduras internas que se extienden longitudinalmente en una dirección desde el extremo cerrado del dispositivo de filtro hasta el extremo abierto del dispositivo de filtro; y nervaduras externas que se extienden transversalmente a las nervaduras internas.
3. El conjunto de filtro de la reivindicación 2, en donde dichos poros de la estructura de entramado son definidos al menos en parte por dichas nervaduras internas.
4. El conjunto de filtro de la reivindicación 2 o 3, en donde las nervaduras externas se extienden de manera sustancialmente circunferencial alrededor de al menos una parte sustancial del dispositivo de filtro.
5. El conjunto de filtro de la reivindicación 2, 3 o 4, en donde entre dos nervaduras externas adyacentes se forma un canal, canal que se define por partes de cada una de dichas dos nervaduras externas adyacentes, y en donde dicho canal actuará como filtro de primer nivel para partículas más grandes y proporciona uno o más niveles de filtro adicionales para partículas más pequeñas antes de dichos poros.
6. El conjunto de filtro según la reivindicación 5, en donde las nervaduras externas tienen cada una dos paredes laterales que se conforman cada una de manera escalonada de tal manera que entre dos nervaduras externas adyacentes se forma una abertura que tiene un ancho exterior máximo (a), un ancho interior mínimo (c) y uno o más anchos entre dicho ancho exterior máximo y dicho ancho interior mínimo de manera que el conjunto de filtro sea capaz de proporcionar al menos tres niveles de filtración.
7. El conjunto de filtro según la reivindicación 6, en donde las nervaduras externas tienen cada una dos paredes laterales que se conforman de manera escalonada de manera que entre dos nervaduras externas adyacentes se forma una abertura que tiene un ancho exterior máximo (a), un ancho interior mínimo (c) y un ancho intermedio (b) que es menor que dicho ancho exterior máximo y que es mayor que dicho ancho interno mínimo, de modo que el conjunto de filtro es capaz de proporcionar tres niveles de filtración.
8. El conjunto de filtro según la reivindicación 7, en donde el ancho exterior máximo (a) de la abertura almenada formada entre dos nervaduras externas adyacentes comprende un filtro de primer nivel de aproximadamente 1 mm; el ancho intermedio (b) de la abertura formada entre dos nervaduras externas adyacentes comprende un filtro de segundo nivel de aproximadamente 440 micrómetros; y el ancho interior mínimo (c) de la abertura almenada formada entre dos nervaduras externas adyacentes comprende un filtro de tercer nivel de aproximadamente 220 micrómetros.
9. El conjunto de filtro según la reivindicación 5, en donde las nervaduras externas tienen cada una dos paredes laterales y en donde una pared lateral es sustancialmente plana, y en donde la otra pared lateral se conforma de manera escalonada de tal manera que entre dos nervaduras externas adyacentes se forma una abertura que tiene un ancho exterior máximo (a), un ancho interior mínimo (c) y uno o más anchos entre dicho ancho exterior máximo y dicho ancho interior mínimo de manera que el conjunto de filtro sea capaz de proporcionar al menos tres niveles de filtración.
10. El conjunto de filtro según la reivindicación 5, en donde las nervaduras externas tienen cada una dos paredes laterales y en donde una pared lateral se conforma de una primera manera escalonada, y en donde la otra pared lateral se conforma de una segunda manera escalonada, siendo conformadas las dos paredes laterales de manera diferente de manera que entre dos nervaduras externas adyacentes se forme una abertura asimétrica que tiene un ancho exterior máximo (a), un ancho interior mínimo (c) y uno o más anchos intermedios (b) entre dicho ancho exterior máximo y dicho ancho interior mínimo de manera que el conjunto del filtro sea capaz de proporcionar al menos tres niveles de filtración.

11. Un conjunto de filtro según la reivindicación 1, en donde debido a que el dispositivo de filtro puede cerrar dichos receptáculos primero y segundo, el conjunto de filtro cuando está cerrado se configura para filtración forzada por centrifugadora.

5 12. Un conjunto de filtro según la reivindicación 1, en donde el dispositivo de filtro comprende un cabezal, un cuerpo que comprende la estructura de entramado, y una porción de cierre estructurada y dispuesta para encajar dentro y cerrar los extremos abiertos de los receptáculos primero y segundo, en donde el cuerpo que comprende la estructura de entramado tiene una forma de sección transversal tomada en un plano a través de los elementos alargados externos de la estructura de entramado que generalmente es circular, hexagonal u otra forma poligonal.

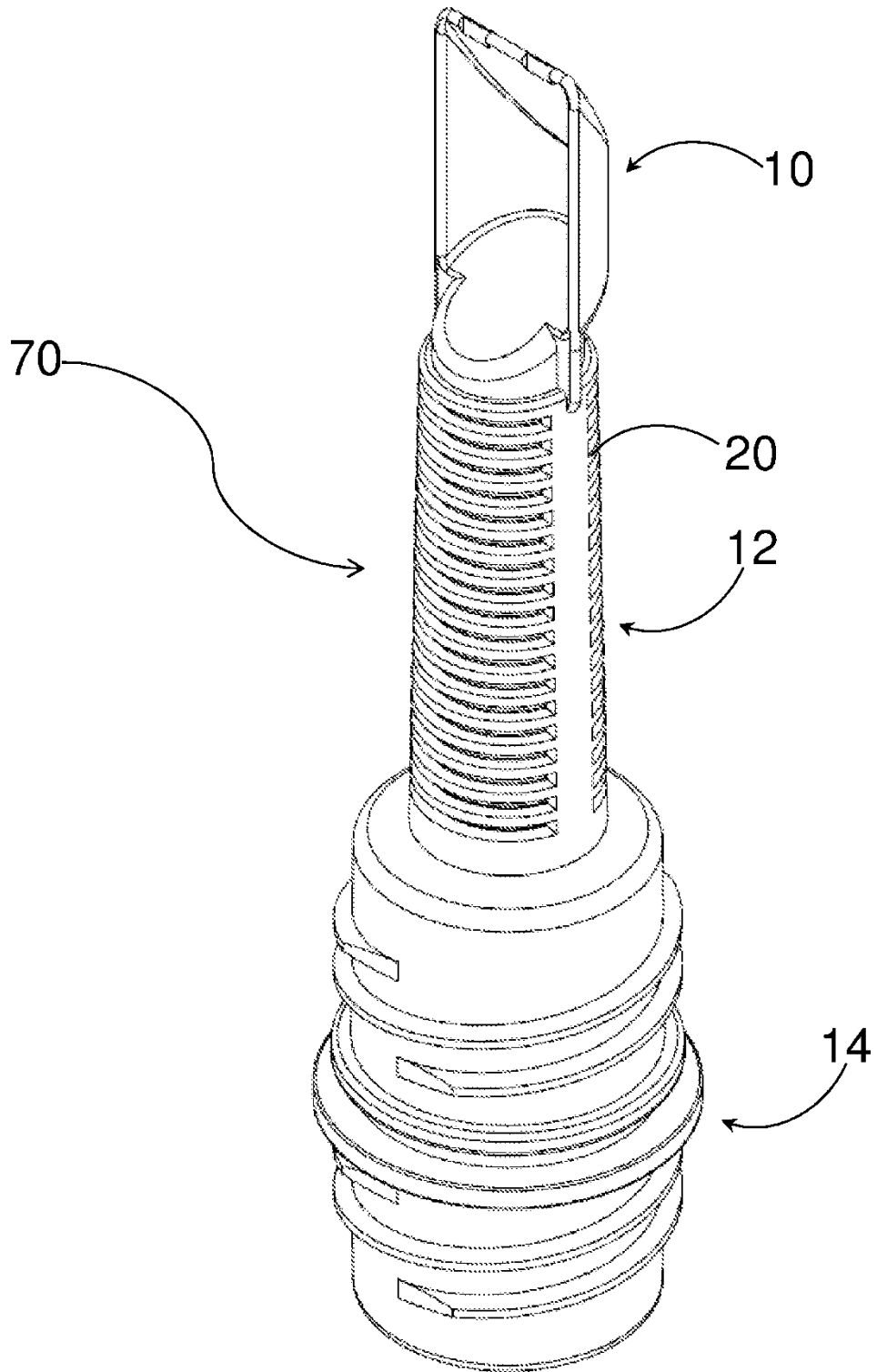


FIGURA 1

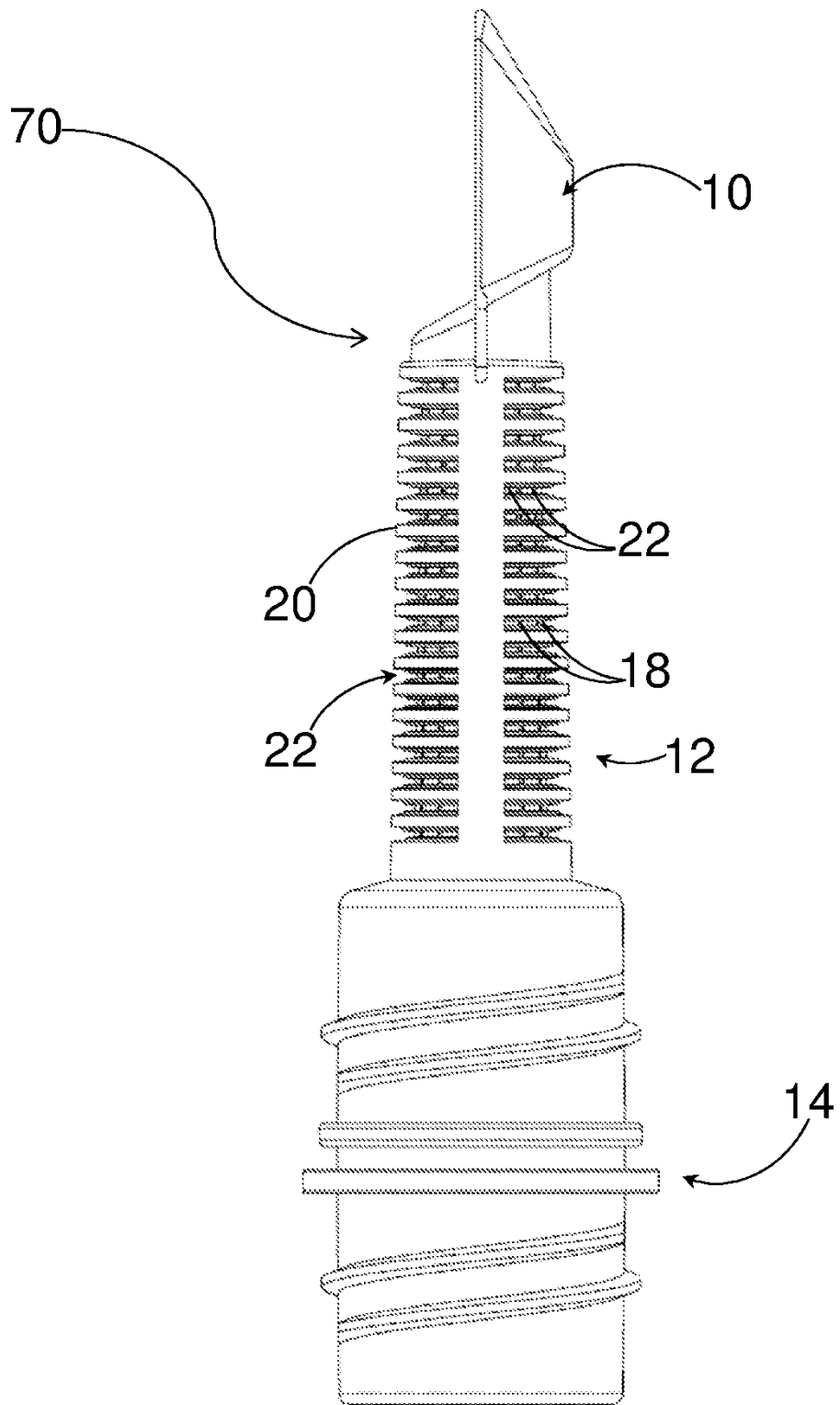


FIGURA 2

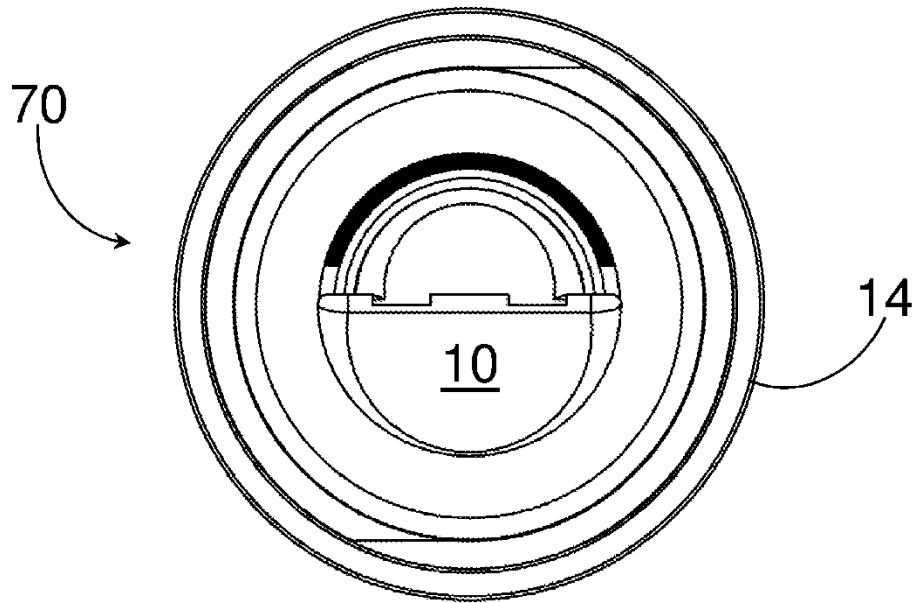


FIGURA 3A

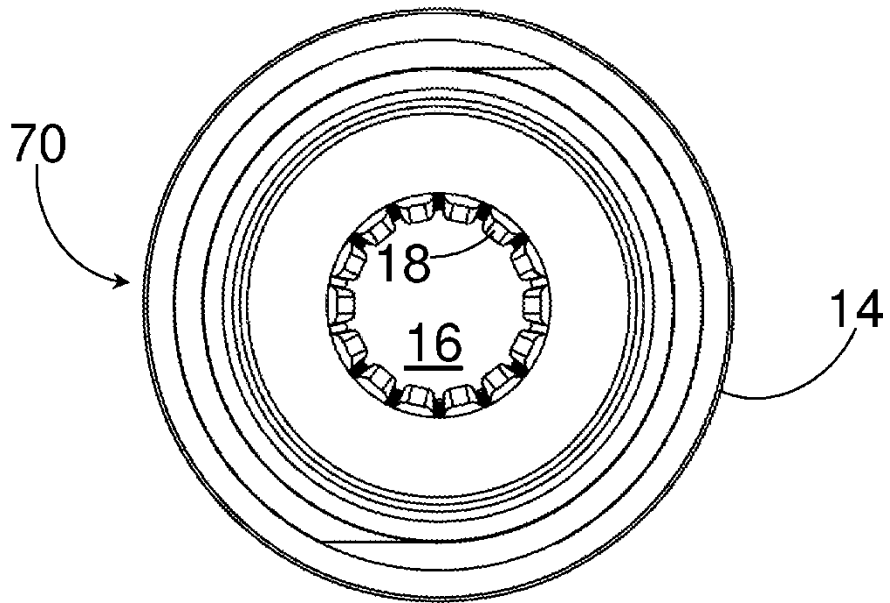


FIGURA 3B

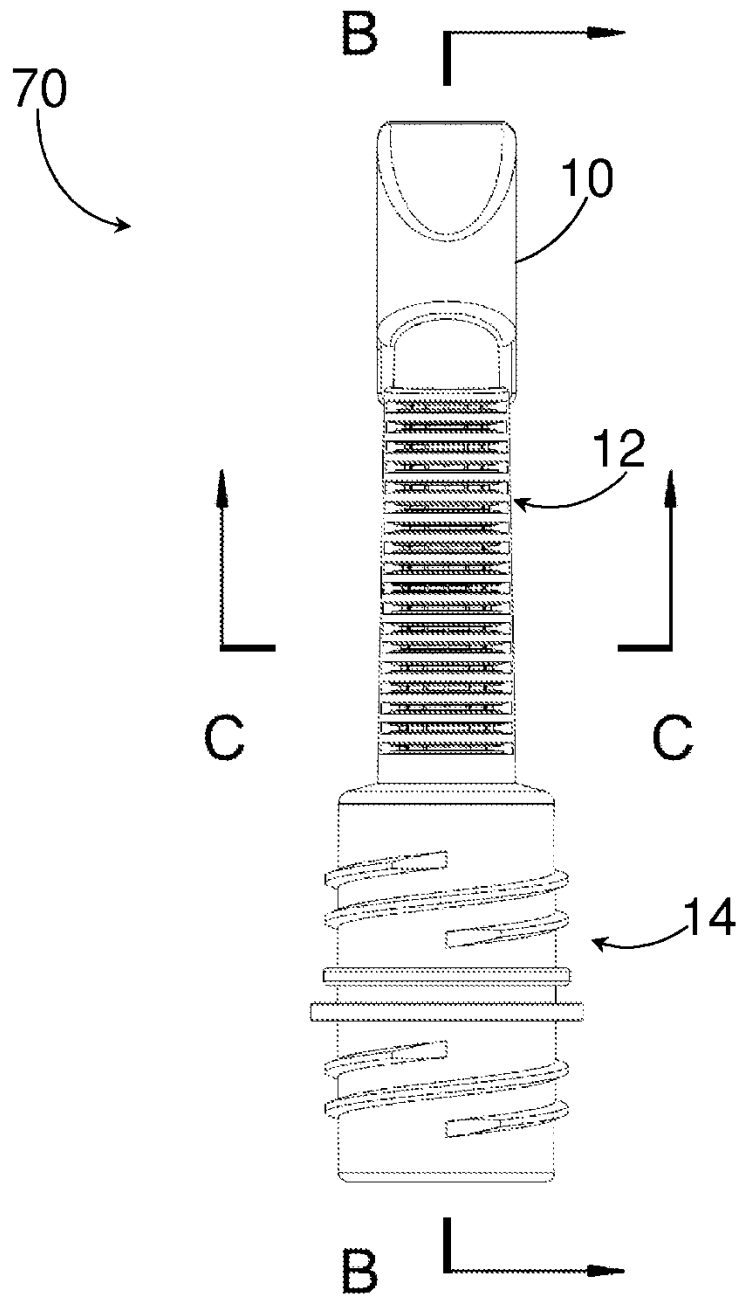
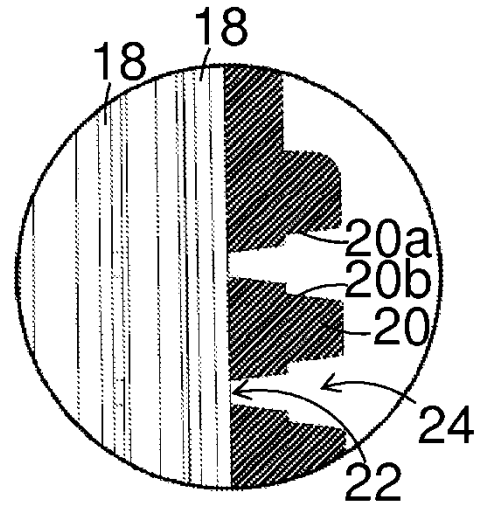
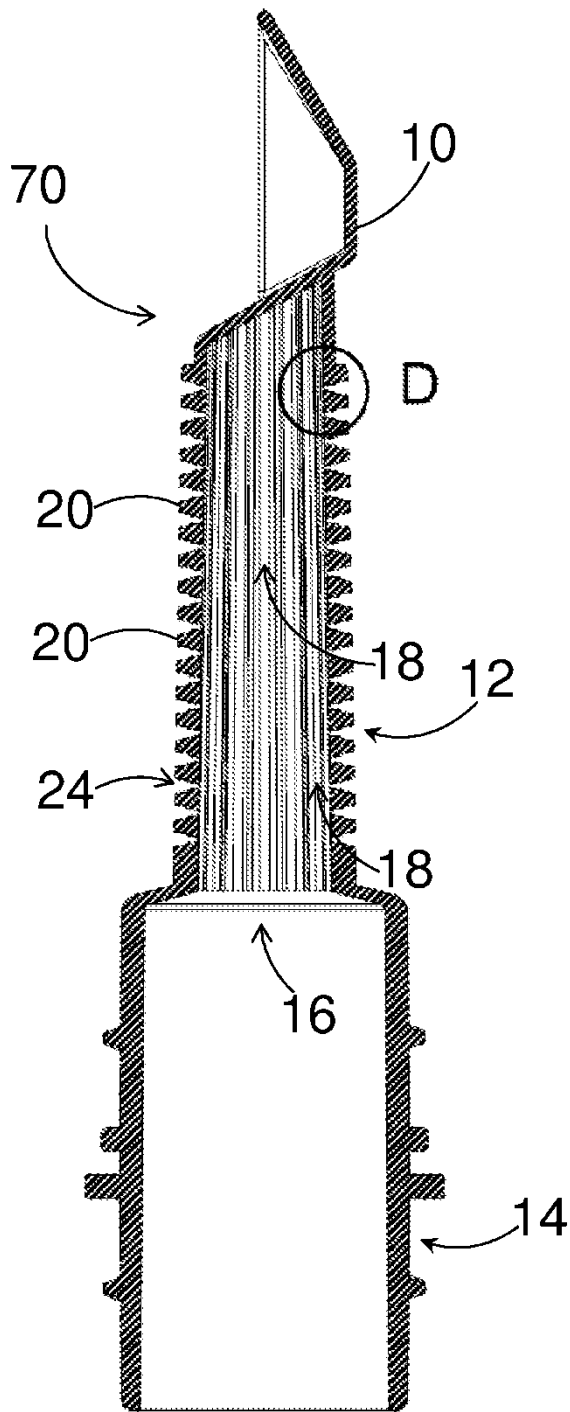


FIGURA 4



DETALLE D

FIGURA 5B

FIGURA 5A

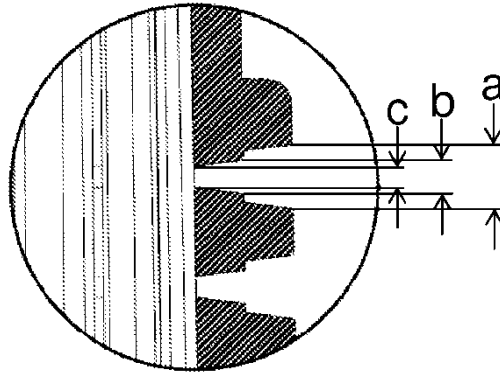


FIGURA 6A

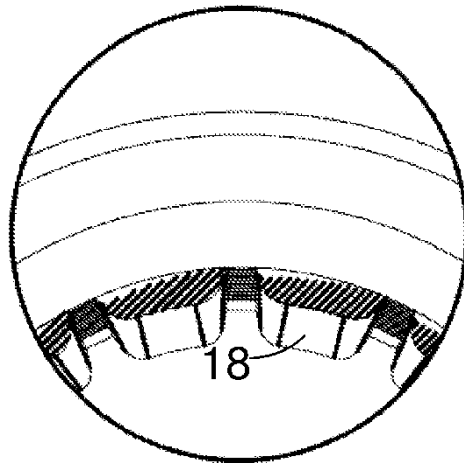


FIGURA 6B

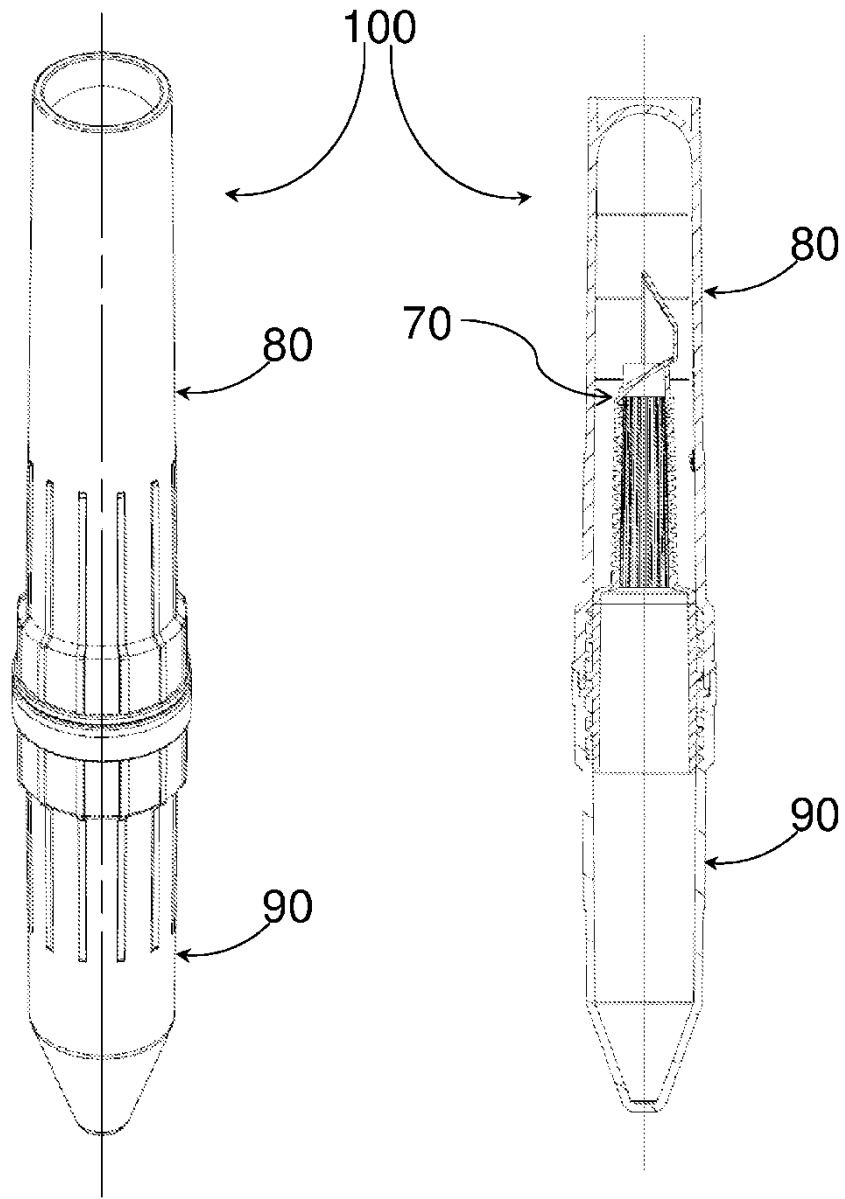


FIGURA 7A

FIGURA 7B

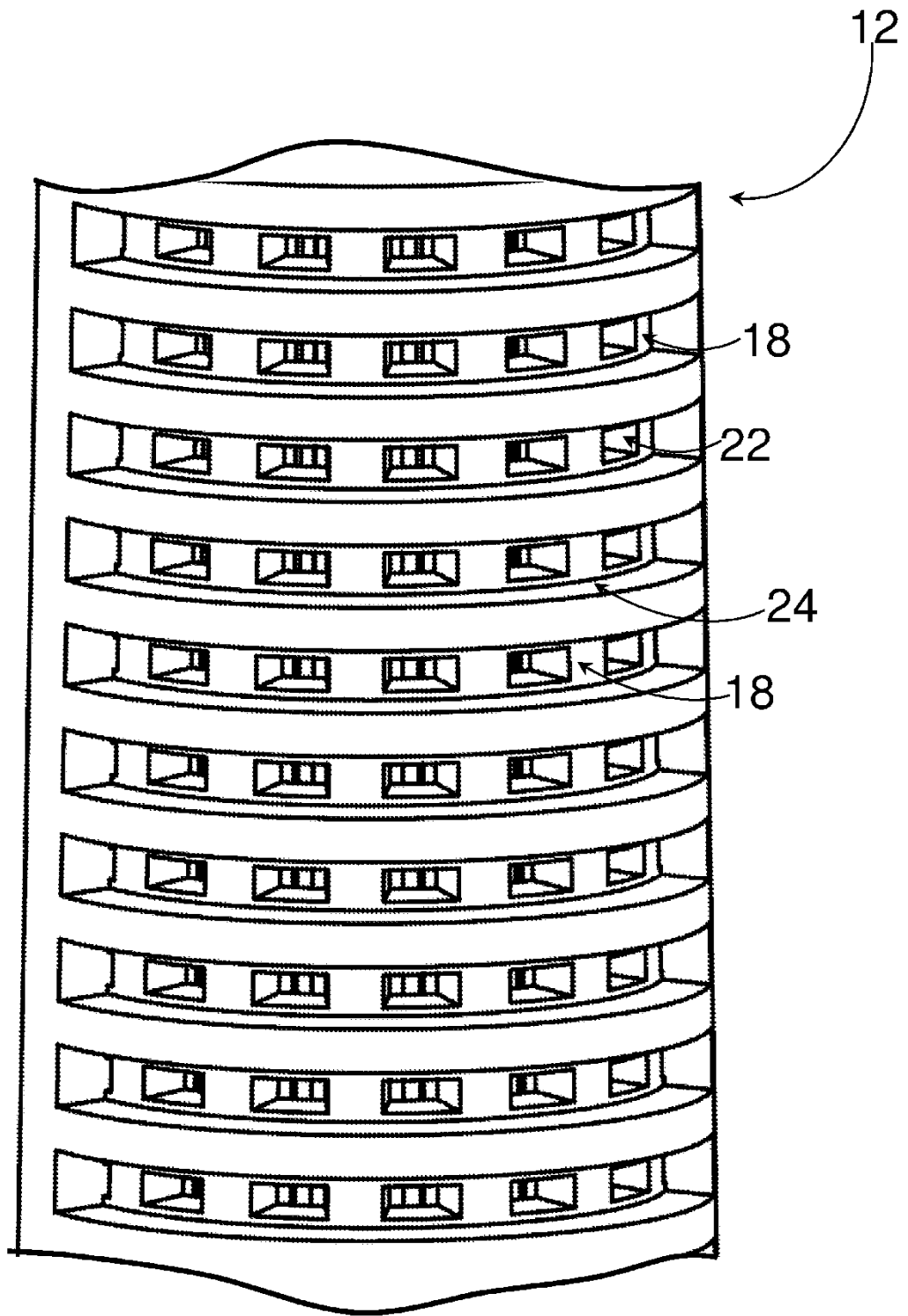


FIGURA 8

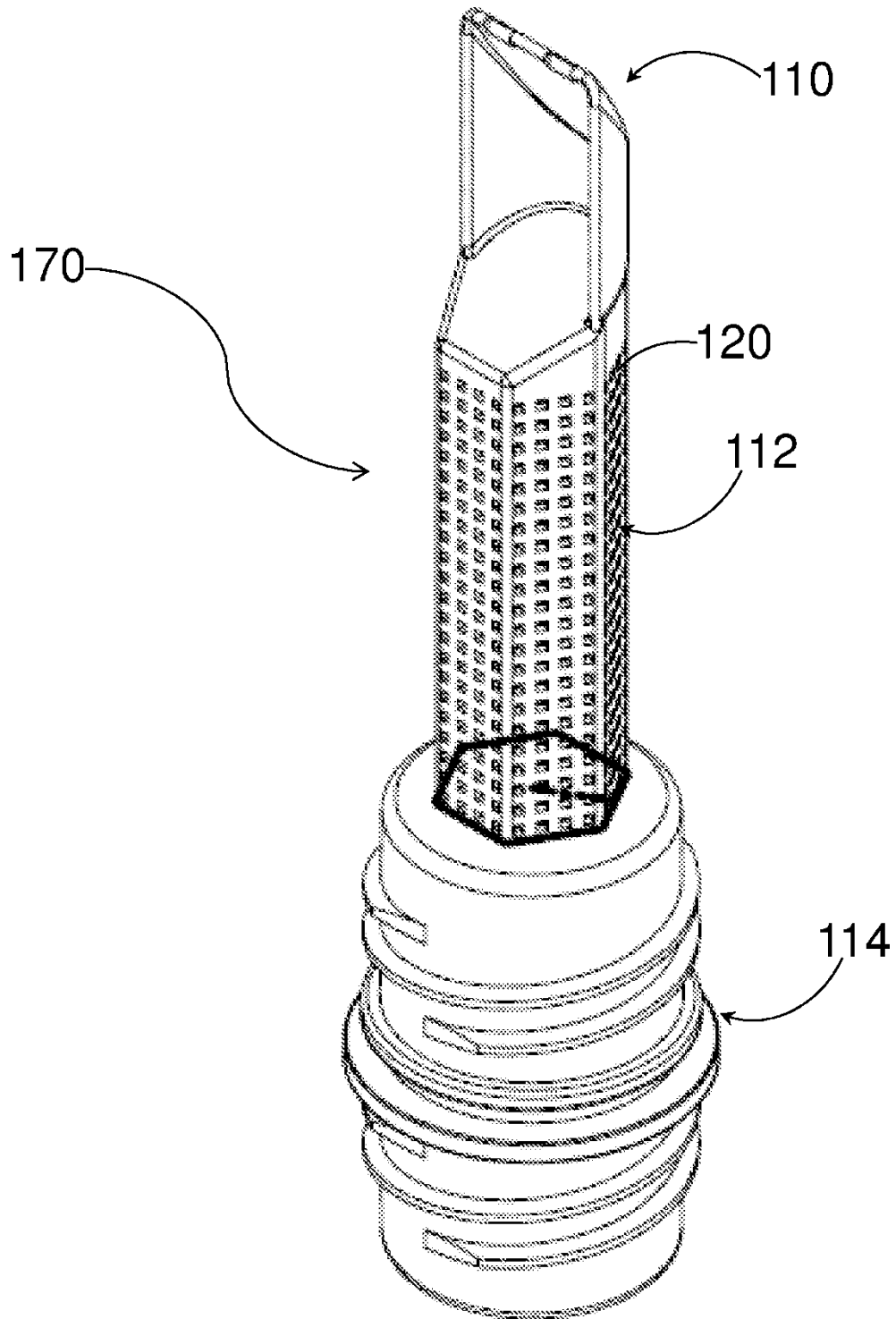


FIGURA 9

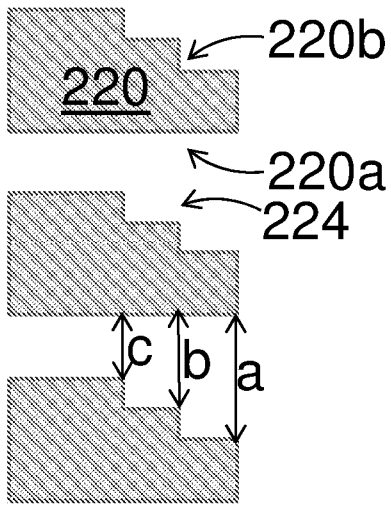


FIGURA 10A

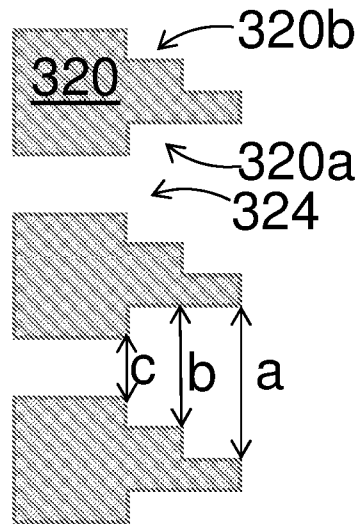


FIGURA 10B