

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 807 275**

51 Int. Cl.:

|                    |           |
|--------------------|-----------|
| <b>B01D 27/07</b>  | (2006.01) |
| <b>B01D 24/18</b>  | (2006.01) |
| <b>B01D 29/58</b>  | (2006.01) |
| <b>C02F 101/20</b> | (2006.01) |
| <b>C02F 1/00</b>   | (2006.01) |
| <b>C02F 1/28</b>   | (2006.01) |
| <b>C02F 1/42</b>   | (2006.01) |
| <b>C02F 1/50</b>   | (2006.01) |
| <b>C02F 101/10</b> | (2006.01) |

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.01.2016 PCT/IL2016/050056**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **29.09.2016 WO16151568**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.01.2016 E 16767860 (6)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.04.2020 EP 3274066**

54 Título: **Filtro de agua y ensamblaje del mismo**

30 Prioridad:

**23.03.2015 US 201562136651 P**

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

**22.02.2021**

73 Titular/es:

**STRAUSS WATER LTD (100.0%)  
49 Hasivim Street  
49517 Petach Tikva, IL**

72 Inventor/es:

**WILDER, HAIM;  
KRYSTAL, EYAL;  
RATNER, STANISLAV y  
FRENKEL, HELLA**

74 Agente/Representante:

**VIDAL GONZÁLEZ, Maria Ester**

**ES 2 807 275 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

Filtro de agua y ensamblaje del mismo

5 Campo tecnológico

La presente divulgación se refiere a un dispositivo de filtro para filtrar agua de origen con el fin de obtener agua potable; y se refiere además a un método para ensamblar dicho dispositivo.

10 Técnica anterior

A continuación se enumeran las referencias que se consideran relevantes como antecedentes de la materia:

- WO 2008/026208
- WO 2008/044230
- 15 - WO 2011/030340
- US2012/0168357
- WO2006/003353
- US2005/0072729

20 El reconocimiento de las referencias anteriores en la presente descripción no debe deducirse como que son de alguna manera relevantes para la patentabilidad de la materia descrita actualmente.

Antecedentes

25 En general, se conocen dispositivos y métodos de filtración para filtrar líquidos, en particular para filtrar agua. Dichos dispositivos de filtración contienen medios filtrantes con reactivos que pueden eliminar del agua sustancias nocivas o no deseadas. Ejemplos son los dispositivos de filtrado descritos en las 6 publicaciones mencionadas anteriormente.

Descripción general

30

La presente divulgación proporciona, por el primero de sus aspectos, un filtro, para usar en la obtención de agua potable, hecho de varios componentes. Los componentes del filtro están diseñados para una producción industrializada simplificada que requiere relativamente pocas etapas de fabricación. Esta divulgación también proporciona un proceso para el ensamblaje de dicho filtro. El filtro de esta divulgación está compartimentado y diseñado de manera que la trayectoria de flujo de agua lleva el agua a través de los diferentes compartimentos internos en sucesión. Cada uno de los compartimentos puede contener un medio de tratamiento de agua diferente, para proporcionar de esta manera diferentes funcionalidades de tratamiento de agua; aunque algunos compartimentos pueden contener un medio de tratamiento de agua con una funcionalidad similar o incluso idéntico a un medio contenido en otro compartimento. Además, es posible que uno o más compartimentos contengan más de un medio de tratamiento de filtro. La trayectoria de flujo de agua sigue una trayectoria de flujo descendente generalmente curvilínea o serpenteante del tipo descrito, por ejemplo, en las solicitudes PCT que tienen las publicaciones números WO 2008/026208 y WO 2011/030340.

35

40

El término "*medio de tratamiento de agua*" se usa en el presente documento para referirse a un medio que puede ser bloques porosos sólidos, granulares, partículas, etc., que interactúan o actúan sobre el agua de tal manera que el agua que sale de un compartimento que contiene el medio de tratamiento de agua, es diferente en al menos un aspecto del agua que ingresa a este compartimento. La diferencia puede ser la eliminación de un componente por filtración, absorción o adsorción; añadir un componente, por ejemplo, un agente con actividad antimicrobiana; un cambio en olor o sabor por adición o eliminación de una sustancia; etc.

45

50

El filtro de agua de esta divulgación se define entre las paredes inferior, periférica y superior y generalmente comprende cuatro compartimentos concéntricos definidos por paredes divisorias. Se hará referencia a estos compartimentos en el presente documento en la dirección periférica a central respectiva como *primer, segundo, tercer y cuarto compartimentos*. El filtro está configurado para tener una o más entradas de agua en la pared superior que conducen al primer compartimento. Un primer paso de agua une los extremos inferiores del primer y segundo compartimento, un segundo paso de agua une los extremos superiores del segundo y tercer compartimento, un tercer paso de agua une los extremos inferiores del tercer y cuarto compartimento, y un cuarto paso de agua une el cuarto compartimento a la salida del filtro, que se forma en el centro de la pared inferior. Como se señaló anteriormente, la trayectoria de flujo general es una trayectoria serpenteante generalmente descendente, lo que significa que el segundo paso de agua está a un nivel más bajo que la entrada de agua y más alto que el cuarto paso de agua.

55

60

En la siguiente descripción, los elementos asociados con cada uno de los compartimentos primero, segundo, tercero y cuarto pueden referirse con el calificador correspondiente primero, segundo, etc. Así, por ejemplo, el elemento divisor perforado instalado en el segundo compartimento se denominará un "*segundo elemento divisor perforado*" aunque no haya un *primero* de tales elementos. De manera similar, como también se observará en el texto a continuación, cada uno de estos compartimentos puede subdividirse en subcompartimentos, por ejemplo, en los subcompartimentos inferior y superior. Por lo tanto, a modo de ejemplo, dichos subcompartimentos del segundo compartimento se denominarán "*e/*

65

*segundo subcompartimento inferior*" y *"el segundo subcompartimento superior"* aunque no haya un *primer subcompartimento*.

5 El filtro está formado por componentes que comprenden un miembro de base, un inserto de casquillo, un inserto tubular y un elemento de tapa.

10 El *miembro de base* comprende la pared inferior del filtro que, como se mencionó anteriormente, tiene una salida de filtro central, y comprende paredes periféricas que son integrales y se extienden hacia arriba desde la pared inferior. El miembro de base comprende también un casquillo integral formado entre las paredes periféricas y la salida del filtro y concéntrico con la salida del filtro. El casquillo integral está definido por una pared de circuito cerrado que, por lo tanto, divide el espacio interno del filtro en un espacio central y un espacio periférico.

15 El *inserto de casquillo* tiene una forma generalmente cilíndrica y está formado por una pared de circuito cerrado y se ajusta en el espacio periférico para definir así una pared divisoria concéntrica, dividiendo el espacio interno en un primer compartimento y un segundo compartimento.

El *inserto tubular* está provisto de una cavidad que se define entre un fondo abierto y una parte superior sellada y se ajusta sobre la salida del filtro, dividiendo así el espacio central en un tercer compartimento y un cuarto compartimento.

20 El *elemento de tapa* se ajusta herméticamente sobre el miembro de base, para formar así el filtro. El segundo paso de agua se define típicamente por un espacio libre por encima del vértice del casquillo integral, al que se hace referencia en este documento como *"vértice del casquillo"*. Sin embargo, también es posible que el segundo paso de agua esté formado por perforaciones o rebajes en el borde superior del casquillo integral.

25 Los pasos de agua primero y tercero se definen típicamente entre la pared inferior y los extremos inferiores respectivos del inserto de casquillo y del inserto tubular. Por una modalidad, la pared inferior comprende elementos espaciadores que se extienden hacia arriba desde la pared inferior, y, por lo tanto, los extremos inferiores del inserto de casquillo y del inserto tubular descansan sobre dichos elementos espaciadores para definir de ese modo los respectivos pasos de agua primero y tercero. Los elementos espaciadores pueden estar constituidos por nervios formados sobre y que se proyectan desde dicha pared inferior.

30 El filtro también comprende un elemento de tubo integral ajustado alrededor de la salida del filtro y que define una cavidad del tubo que se extiende hacia arriba desde la salida del filtro hasta una entrada del tubo que está a un nivel por debajo de dicho vértice del casquillo. Mediante una modalidad, se ajusta un elemento purificador poroso dentro del cuarto compartimento, por ejemplo, asentado dentro de la cavidad del inserto tubular, sobre la salida del filtro. Mientras fluye en el cuarto paso de agua, el agua pasa a través del elemento purificador poroso para la purificación final del agua (es decir, para eliminar contaminantes en partículas micrométricas o submicrométricas y/o eliminar componentes de sabor u olores).

35 Al menos uno de los compartimentos primero, segundo, tercero o cuarto está dividido por uno o más elementos divisores horizontales perforados en subcompartimentos dispuestos verticalmente. Por lo tanto, el agua que fluye a través de dichos compartimentos subcompartimentados, fluye consecutivamente desde uno de estos subcompartimentos hacia y a través del otro, ya sea en una trayectoria de flujo ascendente o descendente, dependiendo del compartimento específico que está subcompartimentado.

40 Dichos segundo o tercer compartimentos están subcompartimentados de esta manera, logrando dicha subcompartimentación los respectivos elementos divisores perforados segundo y tercero formados como un elemento anular ajustado en el segundo o tercer compartimento respectivo.

45 El extremo inferior de al menos un primer, segundo, tercer o cuarto, típicamente el segundo y/o tercer compartimento, está equipado con un elemento perforado inferior horizontal. El inserto de casquillo comprende un elemento perforado inferior que está formado integralmente con el mismo y que cumple la función (en el filtro) del segundo elemento perforado horizontal inferior. De manera similar, el inserto tubular comprende un elemento perforado inferior formado integralmente y que cumple la función (en el filtro) del tercer elemento perforado inferior horizontal.

50 Según algunas modalidades, el extremo superior de uno o más de los compartimentos primero, segundo y/o tercero, típicamente el segundo y/o el tercero, está equipado con un elemento perforado superior horizontal. Por una modalidad, un segundo elemento perforado superior y un tercer elemento perforado superior están formados integralmente entre sí y generalmente están constituidos por un elemento en forma de disco que se ajusta sobre los compartimentos segundo y tercero.

55 Una modalidad específica de esta divulgación es una que incluye un primer compartimento no subcompartimentado, segundo y tercer compartimentos que están subcompartimentados en los respectivos segundo y tercer subcompartimentos inferiores y segundo y tercero superiores y un cuarto compartimento con un elemento purificador sólido poroso. El contenido de los diferentes compartimentos y subcompartimentos suele ser el siguiente:

60 - el primer compartimento comprende un primer absorbente;

- el segundo subcompartimento inferior comprende un primer intercambiador de iones;
- el segundo subcompartimento superior comprende un segundo intercambiador de iones, que puede ser igual o diferente al primer intercambiador de iones;
- el tercer subcompartimento superior comprende una composición antimicrobiana;
- 5 - el tercer subcompartimento inferior comprende un segundo absorbente, que puede ser igual o diferente del primer absorbente; y
- el cuarto compartimento comprende una composición purificadora.

10 Así, el paso de agua en el caso de dicha modalidad específica conduce el agua, en sucesión, a través de (i) el primer absorbente, (ii) el primer intercambiador de iones, (iii) el segundo intercambiador de iones, (iv) la composición antimicrobiana, (v) el segundo absorbente, y (vi) el purificador.

Por otra modalidad, los subcompartimentos pueden contener otros medios de tratamiento de agua, por ejemplo:

- el primer compartimento comprende un absorbente,
- 15 - el segundo subcompartimento inferior comprende un primer intercambiador de iones,
- el segundo subcompartimento superior comprende un segundo intercambiador de iones,
- el tercer subcompartimento superior comprende un tercer intercambiador de iones,
- el tercer subcompartimento inferior comprende una composición antimicrobiana, y
- 20 - el cuarto compartimento comprende una composición purificadora.

Otro aspecto de esta divulgación es un proceso para el ensamblaje de un filtro de agua compartimentado como se define en la reivindicación 10. El proceso comprende (a) proporcionar un miembro de base del tipo descrito anteriormente; (b) insertar el inserto de casquillo en el espacio periférico para definir una pared divisoria que divide el espacio periférico en el primer y segundo compartimento; (c) insertar el inserto tubular en el espacio central para dividirlo en los compartimentos tercero y cuarto; (d) introducir medios de tratamiento de agua en uno o más de los compartimentos primero, segundo o tercero; y (e) ajustar herméticamente un elemento de tapa sobre el miembro de base.

30 La secuencia de etapas en el proceso anterior puede ser como se describe o diferente. Por ejemplo, la etapa (c) puede llevarse a cabo antes, simultáneamente o después de la etapa (b). También la etapa (d) puede llevarse a cabo después de las etapas (b) y (c); o puede, por ejemplo, estar relacionada con las etapas (b) y (c), por ejemplo, después de insertar el inserto de casquillo, agregar medios de tratamiento de agua en los compartimentos primero y segundo y luego solo insertar el inserto tubular en el espacio central.

35 El proceso también comprende introducir el elemento purificador poroso sobre la salida del filtro y luego ajustar la cavidad del inserto tubular sobre el elemento purificador.

La etapa (d) de algunas modalidades puede comprender las siguientes subetapas en el orden dado o en cualquier otro orden: (d1) introducir un primer medio de tratamiento de agua en dicho primer compartimento; (d2) (i) introducir un segundo medio de tratamiento de agua en la parte inferior del segundo compartimento, (ii) introducir un segundo elemento divisor anular perforado horizontal en el segundo compartimento para dividir así el segundo compartimento en un segundo subcompartimento inferior que contiene dicho segundo medio de tratamiento de agua y un segundo subcompartimento superior, y (iii) introducir un tercer medio de tratamiento de agua en el segundo subcompartimento superior; y (d3) (i) introducir un cuarto medio de tratamiento de agua en la parte inferior del tercer compartimento, (ii) introducir un tercer elemento divisor anular perforado horizontal en el tercer compartimento para dividir así el tercer compartimento en un tercer subcompartimento inferior que contiene dicho cuarto medio de tratamiento de agua y un tercer subcompartimento superior, y (iii) introducir un quinto medio de tratamiento de agua en el tercer subcompartimento superior.

50 El proceso también puede comprender, entre las etapas (d) y (e), la siguiente etapa (e') de introducir un elemento perforado circular y asentarlo en la parte superior del vértice del casquillo para definir así un elemento perforado superior horizontal de los segundos y de los terceros compartimentos.

Breve descripción de los dibujos

55 Para entender mejor la materia que se describe en la presente descripción y para ilustrar cómo puede llevarse a cabo en la práctica, ahora se describirán las modalidades, solo a modo de ejemplo no limitante, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

**La Figura 1** es una representación tridimensional de un filtro de acuerdo con una modalidad de esta divulgación.

60 **La Figura 2** es una sección transversal longitudinal en perspectiva a través del filtro a lo largo del eje II-II.

**La Figura 3** es una vista en sección transversal en perspectiva en despiece del filtro.

**Las Figuras 4A, 4B, 4C y 4D** son vistas en perspectiva en sección transversal ampliada del miembro de base, inserto de casquillo, inserto tubular y elemento de tapa, respectivamente.

**Las Figuras 5A-5H** son etapas de ensamblaje del filtro de la modalidad ilustrada.

65 Descripción detallada de modalidades

La invención se ilustrará ahora con referencia a una modalidad ilustrada esquemáticamente en las Figuras anexas.

Primero se hace referencia a la **Figura 1** que muestra un filtro **100** con una carcasa externa definida por el miembro de base **102** y el elemento de tapa **104** ajustado herméticamente sobre el miembro de base. Formados dentro del rebajo **106** en la parte superior del elemento de tapa **104** hay una pluralidad de entradas de filtro **108** que, como se explicará a continuación, conducen a un primer compartimento más periférico del filtro.

La **Figura 2** muestra la estructura interna del filtro. Las paredes divisorias verticales, cuya configuración se explica a continuación, dividen el espacio interno en cuatro compartimentos concéntricos que consisten en un primer compartimento **110**, un segundo compartimento **112**, un tercer compartimento **114** y un cuarto compartimento **116** (mejor visto en la Figura 5C). El segundo y tercer compartimentos **112**, **114** están divididos por los respectivos elementos perforados horizontales segundo y tercero **118**, **120** en los respectivos subcompartimentos inferior y superior **112A**, **112B**, y los terceros subcompartimentos inferior y superior **114A**, **114B**. En la parte superior del segundo y tercer compartimentos hay un elemento **122** en forma de disco perforado que puede verse más claramente en la **Figura 3**, y que define un segundo elemento anular perforado superior **122A** montado sobre un segundo compartimento y un tercer elemento anular perforado superior **122B** montado en la parte superior del tercer compartimento; los elementos anulares perforados superiores segundo y tercero **122A** y **122B** son integrales entre sí.

Además, como también puede verse, el filtro comprende un segundo y tercer elementos perforados inferiores **124**, **126** en la parte inferior del segundo y tercer compartimentos, respectivamente. Todos estos elementos perforados tienen el propósito principal de confinar los medios de tratamiento de agua en compartimentos definidos.

Las **Figuras 3-4D** ilustran los componentes básicos del filtro (que no son los medios de tratamiento de agua que se describirán más adelante). Como puede verse, el filtro está estructurado a partir de una serie de componentes básicos que se ven en vistas ampliadas en las **Figuras 4A-4D** y algunos elementos auxiliares adicionales.

Primero, como puede verse en las **Figuras 3 y 4A**, el miembro de base **102** incluye una pared inferior **130**, paredes periféricas **132**, un casquillo integral **134** concéntrico con una salida de filtro central **136** formada en la pared inferior. El casquillo integral **134** divide el espacio interno del filtro en un espacio periférico **138** y un espacio central **140** (cada uno de los cuales está más compartimentado en el filtro ensamblado, como se describirá más adelante). Alrededor de la salida del filtro **136** se forma un elemento de tubo integral **142** que tiene una cavidad que se extiende desde la salida hasta el vértice **146** del tubo que define una entrada del tubo **148**. Debe observarse que en algunas modalidades, dicho tubo integral puede no estar incluido. Las paredes del tubo integral **142** están configuradas para proporcionar un asiento para el elemento purificador **150**, como se ve en la **Figura 2**. Como también se entenderá por la explicación a continuación, el filtro está configurado para tener un primer paso de agua **200** que une los extremos inferiores de los compartimentos primero y segundo **110**, **112**; un segundo paso de agua **202** que une los extremos superiores de los compartimentos segundo y tercero **112**, **114**; un tercer paso de agua **204** que une los extremos inferiores de los compartimentos tercero y cuarto **114**, **116**; y un cuarto paso de agua **206** que une el cuarto compartimento **116**, a través del elemento purificador **150** y la cavidad **152** formada dentro del elemento purificador **150** a la salida del filtro **136**. Esto crea una trayectoria de flujo descendente generalmente curvilínea (o serpenteante) que comienza desde la entrada **108** del filtro, representada por la flecha **208**, y conduce a la salida **136** del filtro, como se representa por la flecha **209**.

Otros componentes del filtro incluyen un inserto cilíndrico **154**, un inserto tubular **156** y un elemento de tapa **104**. Los elementos auxiliares incluyen los elementos divisores perforados anulares segundo y tercero **118**, **120** y el elemento **122** generalmente en forma de disco. También se incluyen elementos perforados inferiores segundos y terceros **124**, **126** formados integralmente con insertos **154** y **156**, respectivamente.

El inserto de casquillo **154** se inserta dentro del espacio periférico **138** y es concéntrico con el casquillo integral **134**. El posicionamiento apropiado del inserto de casquillo es guiado por el borde interno **158** del segundo elemento perforado inferior **124**. El inserto de casquillo **154**, por lo tanto, define una pared divisoria que divide el espacio periférico en el primer y segundo compartimento concéntrico **110**, **112**, como se ve en la **Figura 2**.

Formados en la pared inferior del miembro de base **102** hay nervios **133** que se proyectan hacia afuera desde la pared inferior **130**. El extremo inferior del inserto de casquillo **154** descansa sobre estos nervios y el espacio debajo define así el primer paso de agua **200**.

El inserto tubular **156** tiene una cavidad **160** que se define entre una abertura inferior **162** y un extremo superior sellado definido por la pared extrema integral **164**. El inserto tubular **156** tiene una proyección tubular **166** que se extiende hacia arriba desde la pared extrema integral **164**, que sirve como soporte para el elemento **122** en forma de disco y configurado para acomodar el elemento anular saliente hacia abajo **123** para ayudar de ese modo a posicionar el elemento **122**. Además, el elemento de tapa tiene dos elementos anulares integrales que se proyectan hacia abajo, siendo estos uno central respectivo **171** y uno periférico respectivo **173** que soportan el elemento **122** en forma de disco; y, en consecuencia, a través del elemento **122** en forma de disco, la proyección tubular **166** asegura que el inserto tubular **156** se mantenga firmemente en su posición después de asegurar el elemento de tapa **104** en la parte superior del miembro de base **102**.

La cavidad **160** está dimensionada y configurada para acomodar el elemento purificador **150** y mantener suficiente espacio libre para el cuarto paso de agua **206**.

Además de los nervios **133**, formados en la pared inferior **130** del miembro de base **102**, también hay nervios **135** que se proyectan hacia arriba desde la pared inferior hacia el espacio central **140**. La porción inferior del inserto tubular **156** está dimensionada y configurada para ajustarse cómodamente contra la cara interna del casquillo integral **134** y esta asociación ajustada asegura un posicionamiento adecuado de manera que también sea concéntrico con la salida del filtro. Una vez completamente insertado, el inserto tubular **156** encaja en la parte superior de los nervios **135** y el espacio libre entre el extremo inferior del inserto **156** y la pared inferior define el tercer paso de agua **204**, mientras que el espacio libre entre las caras internas de la cavidad **160** y el tubo integral **142** define el cuarto paso de agua **206**.

El cuarto componente es el elemento de tapa **104**, con aberturas **108** que conducen al primer compartimento **110** y constituyen la entrada del filtro. El elemento de tapa **104** está configurado para acoplarse con el elemento **122** en forma de disco y el inserto de casquillo **154** para mantener todos los insertos firmemente en su posición. El elemento de tapa **104** también puede incluir, mediante algunas modalidades, un elemento indicador del tipo descrito, por ejemplo, en la solicitud PCT que tiene el número de publicación WO 2008/044230.

Una secuencia de etapas para el ensamblaje de dicho filtro se ilustra en las **Figuras 5A-5H**. Debe notarse que esta es una secuencia ilustrativa y que otras secuencias también pueden ser aplicables, como se describe generalmente anteriormente.

En una primera de tales etapas, el purificador **150** se asienta dentro de la cavidad **144** del tubo integral **142**, de modo que la cavidad purificadora **152** se ajusta sobre la salida **136** del filtro. Luego, el inserto tubular **156** se inserta dentro del espacio central interno **140** de manera que la cavidad **160** del inserto tubular envuelve el elemento **150**; el anillo anular **168**, integral con y proyectado hacia abajo desde la pared extrema **164**, mantiene el elemento **150** en posición.

En la siguiente etapa, vista en la **Figura 5C**, el inserto de casquillo **154** se ajusta dentro del espacio periférico, formando así el primer, segundo, tercer y cuarto compartimento **110**, **112**, **114**, **116**, respectivamente.

Las etapas descritas a continuación ilustran, entre otros, la adición de medios de tratamiento de agua. Estos se califican como primero, segundo, tercero, cuarto y quinto en correspondencia con la secuencia de medios encontrados por el agua en su trayectoria de flujo a través del filtro (encontrando el primer medio, luego el segundo medio, etc.).

En la siguiente etapa, vista en la **Figura 5D**, que comprende subetapas, se agrega un primer medio de tratamiento de agua **210**, que puede ser, por ejemplo, un absorbente tal como carbón activado, en el primer compartimento **110**; se agrega un segundo medio de tratamiento de agua **212** al fondo del segundo compartimento **112** (tal como una resina de intercambio iónico para la eliminación selectiva de metales pesados); y un quinto medio de tratamiento de agua, tal como un polímero bromado antimicrobiano se agrega al fondo de un tercer compartimento **114**.

Luego, como se ve en la **Figura 5E**, los elementos anulares divisores horizontales perforados **118**, **120** segundo y tercero se insertan en el segundo y tercer compartimento, respectivamente. Como puede verse, el inserto de casquillo está formado con nervios verticales internos **155** con extremos superiores **157** que sirven como asiento para el elemento **118**. De manera similar, el inserto tubular **156** está formado con un escalón externo **163** que sirve como asiento de soporte para el elemento **120**.

En la siguiente etapa, que de hecho también se compone de subetapas, vistas en la **Figura 5F**, se agrega un tercer medio de tratamiento de agua **214** en los segundos subcompartimentos superiores **112B**, que puede ser un segundo material intercambiador de iones tal como ASM-10-HP para la eliminación de arsénico y se agrega un cuarto medio de tratamiento de agua **216** en el tercer subcompartimento superior **114B**, que, por ejemplo, puede ser una resina de intercambio iónico para la reducción de incrustaciones, tal como C107E.

En la siguiente etapa, que se muestra en la **Figura 5G**, el elemento **122** en forma de disco se ajusta sobre el segundo y tercer compartimentos y sobre la extensión tubular **166** del inserto **156**.

Finalmente, como se ve en la **Figura 5H**, el elemento de tapa se ajusta en la parte superior del miembro de base **102** con su proyección anular hacia abajo **170** ajustándose en un canal coincidente **172** en el miembro de base, y mediante un proceso de integración que puede ser, por ejemplo, soldadura ultrasónica, se acopla herméticamente al miembro de base de manera estanca.

**REIVINDICACIONES**

1. Un filtro de agua (100) definido entre la pared inferior, la pared periférica y una pared superior y que comprende cuatro compartimentos concéntricos que incluyen, en la dirección periférica a central respectiva, un primero (110), segundo (112), tercero (114) y cuarto (116) compartimento, definido por las paredes divisorias, el filtro está configurado para tener una o más entradas de agua (108) en la pared superior que conduce al primer compartimento, un primer paso de agua (200) que une los fondos del primer y segundo compartimento, un segundo paso de agua (202) que une las partes superior del segundo y tercer compartimento, un tercer paso de agua (204) que une los fondos del tercer y cuarto compartimento y un cuarto paso de agua (206) entre el cuarto compartimento y una salida de filtro formada en el centro de dicha pared inferior; en donde el filtro se forma a partir de componentes que comprenden:
  - un miembro de base (102) que comprende (i) la pared inferior (130) con la salida del filtro central (136) (ii) las paredes periféricas (132) son integrales con ella y se extienden hacia arriba desde allí, (iii) un casquillo integral (134) formado alrededor de dicha salida de filtro y definido por una pared de circuito cerrado y que divide el espacio interno del filtro en un espacio central (140) y un espacio periférico (138) y que comprende (iv) elementos espaciadores (133, 135) formados en la pared inferior y extendiéndose hacia arriba desde allí; un inserto de casquillo (154) formado por una pared de circuito cerrado que tiene un elemento perforado inferior integral (124) ajustado en el espacio periférico para dividir el espacio periférico en el primer y segundo compartimento, con dicho elemento perforado inferior que cumple la función de un segundo elemento perforado inferior horizontal y descansa sobre dichos elementos espaciadores para definir dicho primer paso de agua;
  - un inserto tubular (156) con un elemento perforado inferior integral (126) y que tiene una cavidad (144) definida entre un fondo abierto y una parte superior sellada y montada sobre la salida del filtro, para dividir el espacio central en los compartimentos tercero y cuarto, con dicho elemento perforado inferior que cumple la función del tercer elemento perforado inferior horizontal y descansa sobre dichos elementos espaciadores para definir dicho tercer paso de agua, un elemento purificador poroso (150) que se ajusta dentro del cuarto compartimento sobre la salida del filtro; y un elemento de elemento de tapa (104) ajustado herméticamente sobre el miembro de base,
 en donde un segundo elemento divisor perforado (118) formado como un elemento anular se ajusta en el segundo compartimento para dividir el segundo compartimento en subcompartimentos dispuestos verticalmente, y un tercer elemento divisor perforado (120) formado como un elemento anular se ajusta en el tercer compartimento para dividir el tercer compartimento en subcompartimentos dispuestos verticalmente.
2. El filtro de la reivindicación 1, en donde el casquillo integral tiene un vértice del casquillo y dicho segundo paso de agua se define por encima del vértice del casquillo.
3. El filtro de la reivindicación 1 o 2, en donde los elementos espaciadores están constituidos por nervios formados y proyectados desde dicha pared inferior.
4. El filtro de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende un elemento de tubo integral (142) ajustado alrededor de la salida del filtro y que define una cavidad del tubo que se extiende hacia arriba desde la salida del filtro hasta una entrada del tubo, que está a un nivel por debajo de dicho vértice del casquillo.
5. El filtro de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde al menos uno del primer o cuarto compartimento está dividido por uno o más elementos divisores horizontales perforados en subcompartimentos dispuestos verticalmente.
6. El filtro de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el extremo inferior de al menos uno de los compartimentos primero o cuarto está equipado con un elemento perforado inferior horizontal.
7. El filtro de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el extremo superior de al menos uno de los compartimentos primero, segundo o tercero está equipado con un elemento perforado superior horizontal, opcionalmente en donde un segundo elemento perforado superior y un tercer elemento perforado superior están integralmente formados entre sí y constituidos por un elemento generalmente en forma de disco montado sobre el segundo y tercer compartimentos.
8. El filtro de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el segundo y el tercer compartimento están divididos verticalmente en los respectivos segundo subcompartimento inferior y segundo superior y el tercer subcompartimento inferior y el tercero superior, y en donde el primer compartimento comprende un primer absorbente, el segundo subcompartimento inferior comprende un primer intercambiador de iones, el segundo subcompartimento superior comprende un segundo intercambiador de iones, el tercer subcompartimento superior comprende una composición antimicrobiana, el tercer subcompartimento inferior comprende un segundo absorbente y el cuarto compartimento comprende una composición purificadora.
9. El filtro de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en donde el segundo y el tercer compartimento están divididos verticalmente en los respectivos segundo subcompartimento inferior y segundo superior y el tercer

subcompartimento inferior y el tercero superior, y en donde el primer compartimento comprende un absorbente, el segundo subcompartimento inferior comprende un primer intercambiador de iones, el segundo subcompartimento superior comprende un segundo intercambiador de iones, el tercer subcompartimento superior comprende un tercer intercambiador de iones, el tercer subcompartimento inferior comprende una composición antimicrobiana y el cuarto compartimento comprende una composición purificadora.

5

10. Un proceso para el ensamblaje de un filtro de agua compartimentado definido entre la pared inferior, la pared periférica y la pared superior y que comprende cuatro compartimentos concéntricos que incluyen, en la dirección periférica a central respectiva, un primer, segundo, tercer y cuarto compartimento, definidos por paredes divisorias y configurados para tener una o más entradas de agua en la pared superior que conduce al primer compartimento, un primer pasaje de agua que une los fondos del primer y segundo compartimento, un segundo pasaje de agua que une la parte superior del segundo y el tercer compartimento, un tercer pasaje de agua que une los fondos del tercer y cuarto compartimento y un cuarto paso de agua entre el cuarto compartimento y una salida de filtro formada en el centro de dicha pared inferior; el proceso comprende:

10

15

20

25

30

35

40

- (a) proporcionar un miembro de base que comprende (i) la pared inferior con la salida central del filtro, (ii) las paredes periféricas integrales con la misma y que se extienden hacia arriba desde allí, (iii) un casquillo integral formado alrededor de dicha salida del filtro y definido por una pared de circuito cerrado y que divide el espacio interno del filtro en un espacio central y un espacio periférico, y comprende (iv) elementos espaciadores formados en la pared inferior y que se extienden hacia arriba desde allí;
- (b) insertar un inserto de casquillo cilíndrico formado por una pared de circuito cerrado y que tiene un segundo elemento perforado inferior integral en el espacio periférico para hacer que el segundo elemento perforado inferior descansa sobre dichos elementos espaciadores para dividir así el espacio periférico en el primer y segundo compartimento, con dicho segundo elemento perforado inferior define el extremo inferior de dicho segundo compartimento y dicho primer paso de agua;
- (c) insertar un inserto tubular con un tercer elemento perforado integral inferior y tener una cavidad definida entre un fondo abierto y una parte superior sellada en el espacio central y sobre la salida del filtro para hacer que el tercer elemento perforado inferior descansa sobre dichos elementos espaciadores para dividir así el espacio central en los compartimentos tercero y cuarto, con dicho tercer elemento perforado inferior definiendo el extremo inferior de dicho tercer compartimento y dicho tercer paso de agua; e
- (d) introducir medios de tratamiento de agua en uno o más de los compartimentos primero, segundo o tercero;
- (e) introducir un elemento purificador poroso en el cuarto compartimento sobre la salida del filtro y ajustar la cavidad del inserto tubular sobre el elemento purificador; y
- (f) ajustar herméticamente un elemento de tapa sobre el miembro de base,

el proceso comprende además introducir elementos divisores horizontales perforados anulares segundo y tercero en el segundo y tercer compartimento, respectivamente, para dividir de ese modo cada uno del segundo y tercer compartimento en, respectivamente, segundo subcompartimento inferior y segundo superior y tercer subcompartimento inferior y tercero superior.

11. El proceso de la reivindicación 10, en donde la etapa (c) precede a la etapa (b).

45

50

55

12. El proceso de la reivindicación 10 u 11, en donde la etapa (d) comprende, en cualquier orden

- (d1) introducir un primer medio de tratamiento de agua en dicho primer compartimento;
- (d2) (i) introducir un segundo medio de tratamiento de agua en el fondo del segundo compartimento (ii) introducir un segundo elemento divisor anular perforado horizontal en el segundo compartimento para dividir de ese modo el segundo compartimento en un segundo subcompartimento inferior que contiene dicho segundo medio de tratamiento de agua y un segundo subcompartimento superior, y (iii) introducir un tercer medio de tratamiento de agua en el segundo subcompartimento superior; y (d3) (i) introducir un cuarto medio de tratamiento de agua en la parte inferior del tercer compartimento, (ii) introducir un tercer elemento divisor anular perforado horizontal en el tercer compartimento para dividir así el tercer compartimento en un tercer subcompartimento inferior que contiene dicho cuarto medio de tratamiento de agua y un tercer subcompartimento superior, y (iii) introducir un quinto medio de tratamiento de agua en el tercer subcompartimento superior.

13. El proceso de cualquiera de las reivindicaciones 10-12, que comprende, entre (d) y (e) (e') introducir un elemento perforado circular y asentarlo en la parte superior del vértice del casquillo para definir así un elemento perforado superior horizontal del segundo y del tercer compartimento.

60

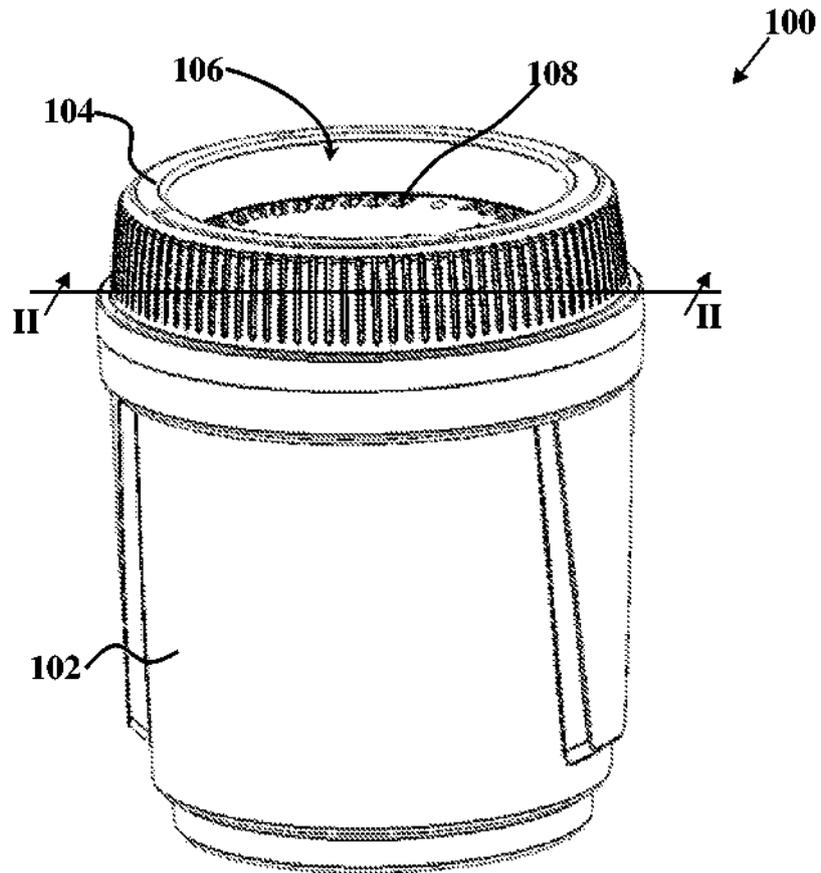


Figura 1

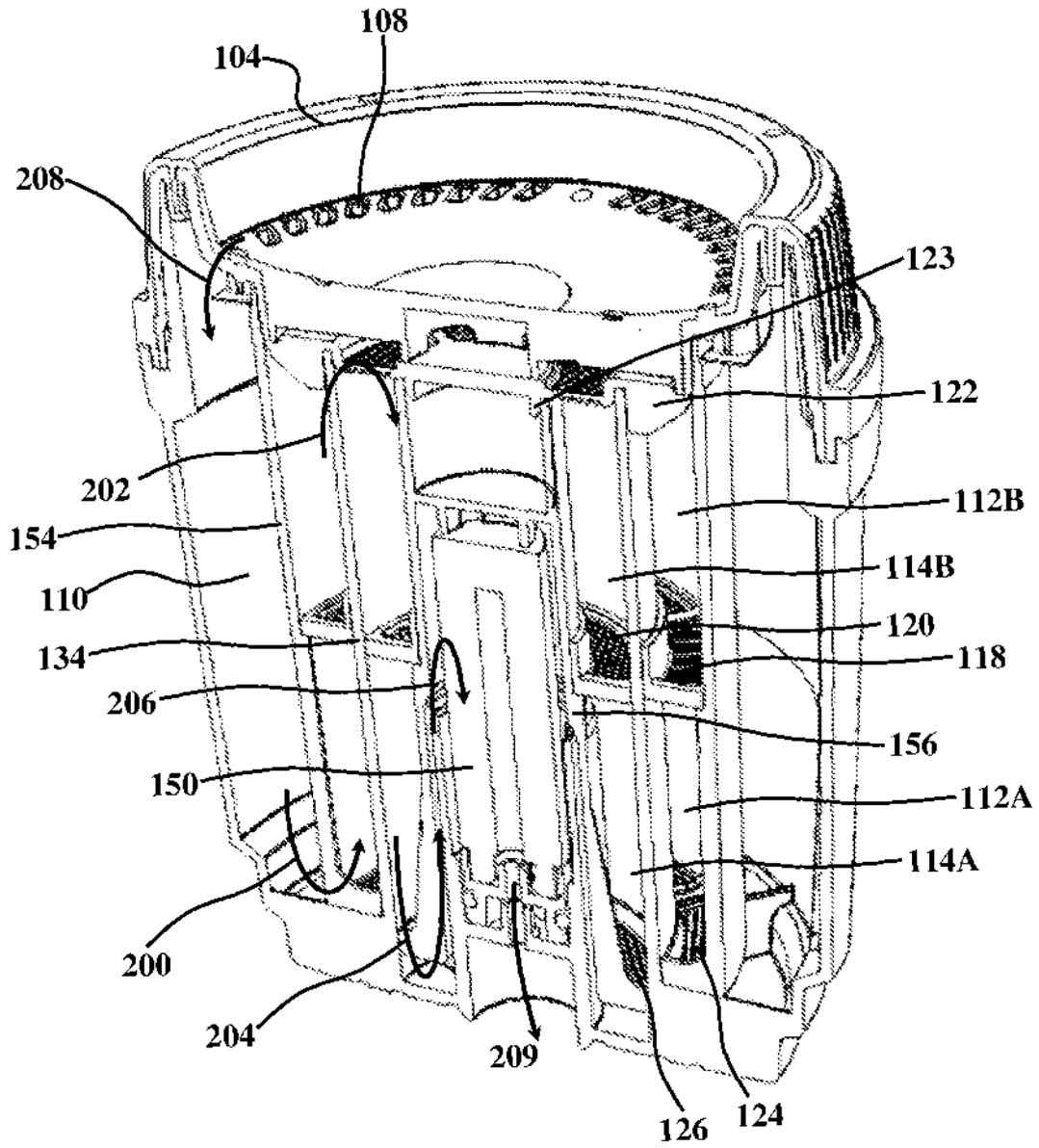


Figura 2

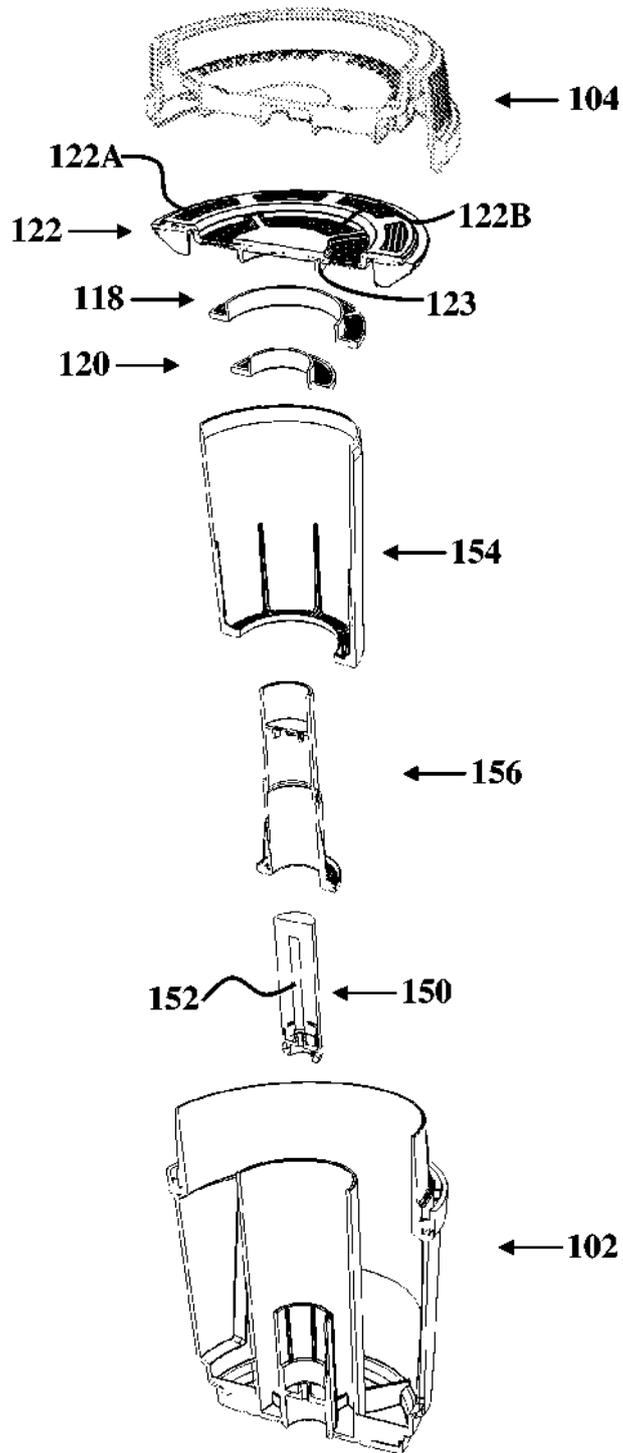


Figura 3



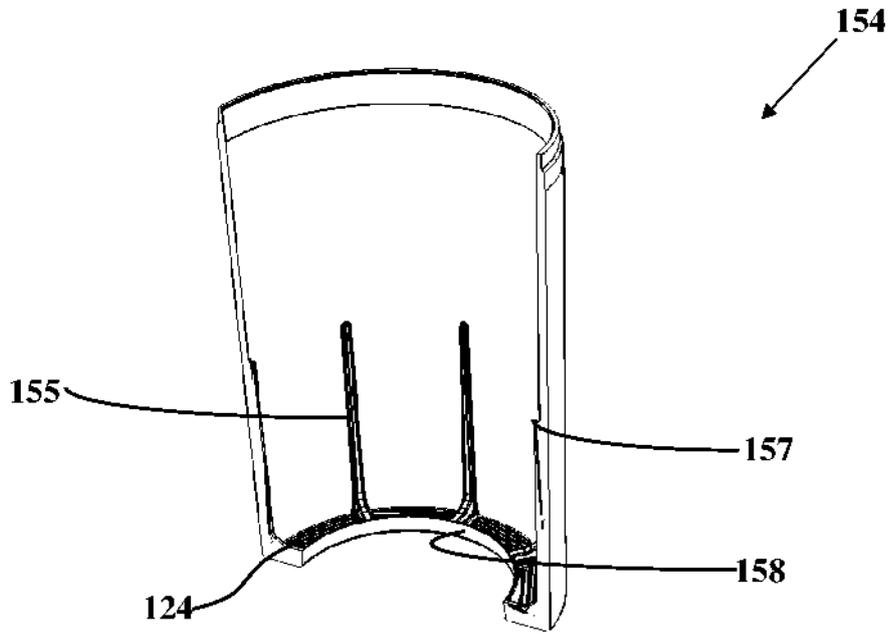


Figura 4B

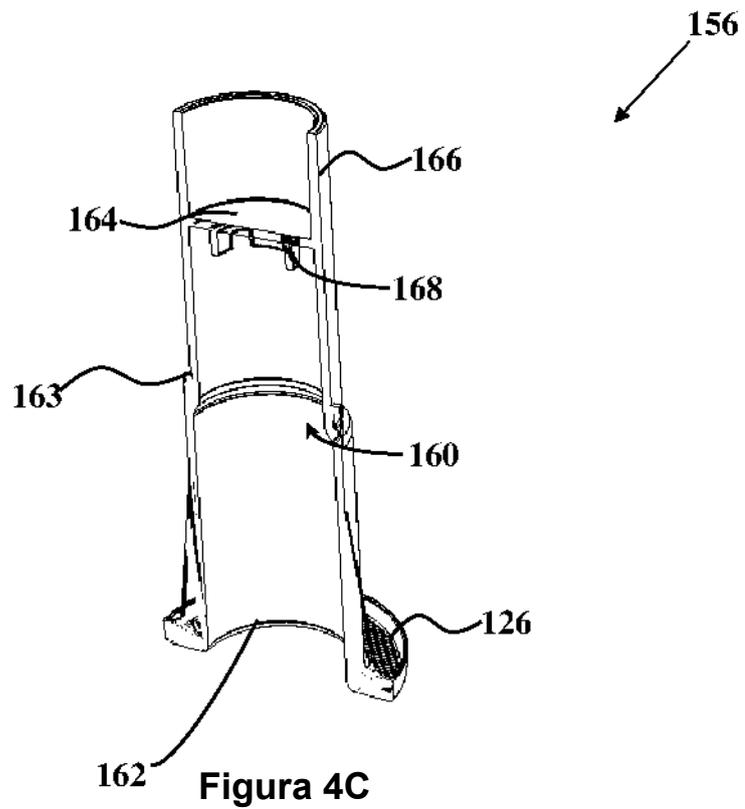


Figura 4C

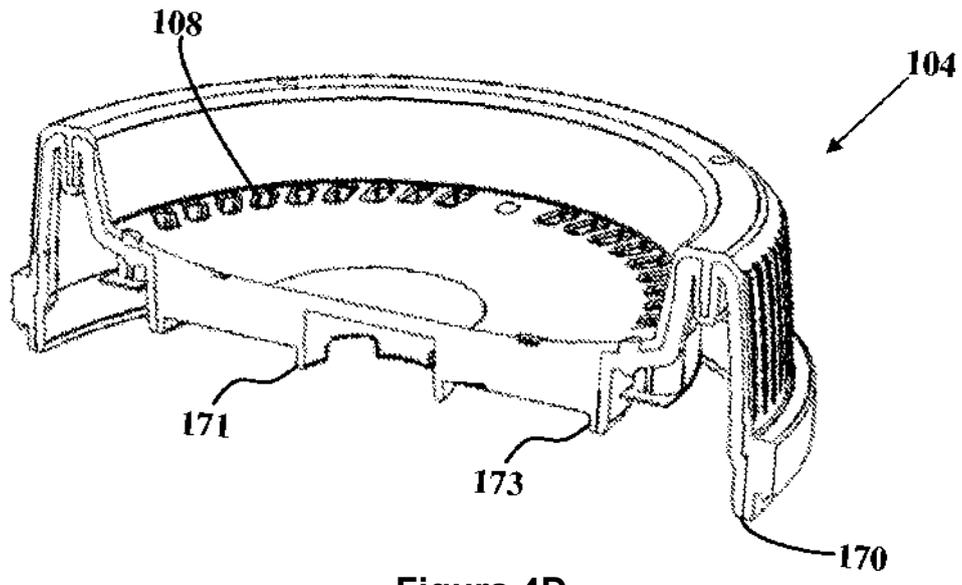


Figura 4D

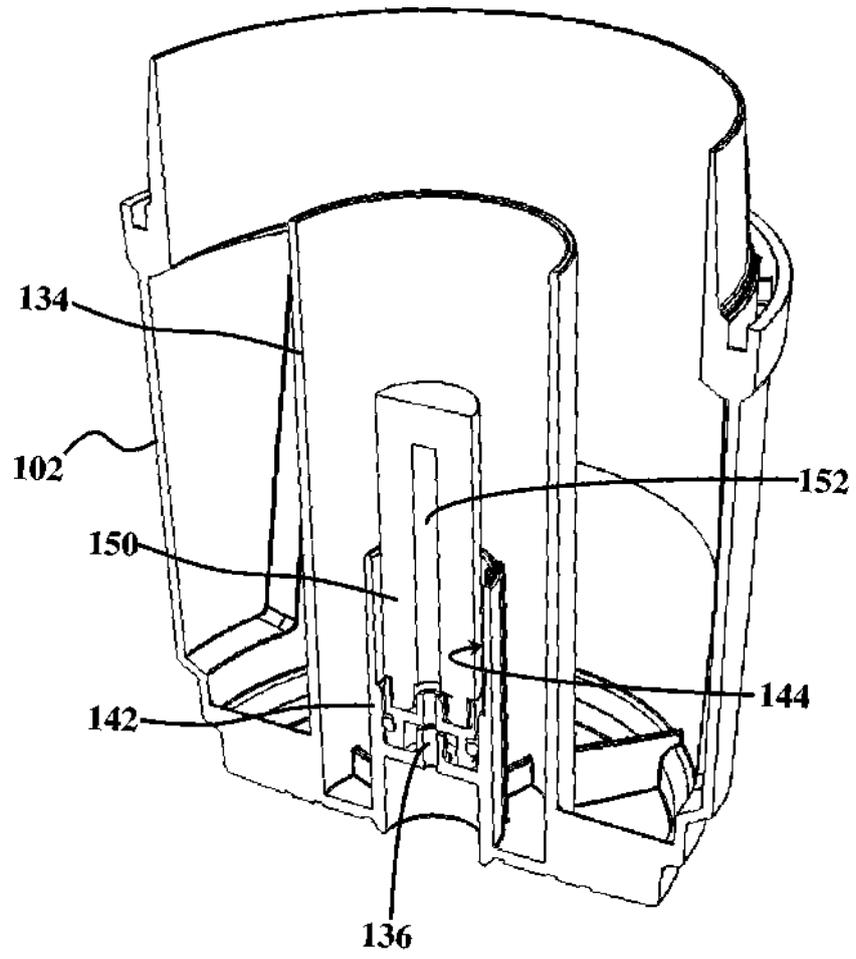
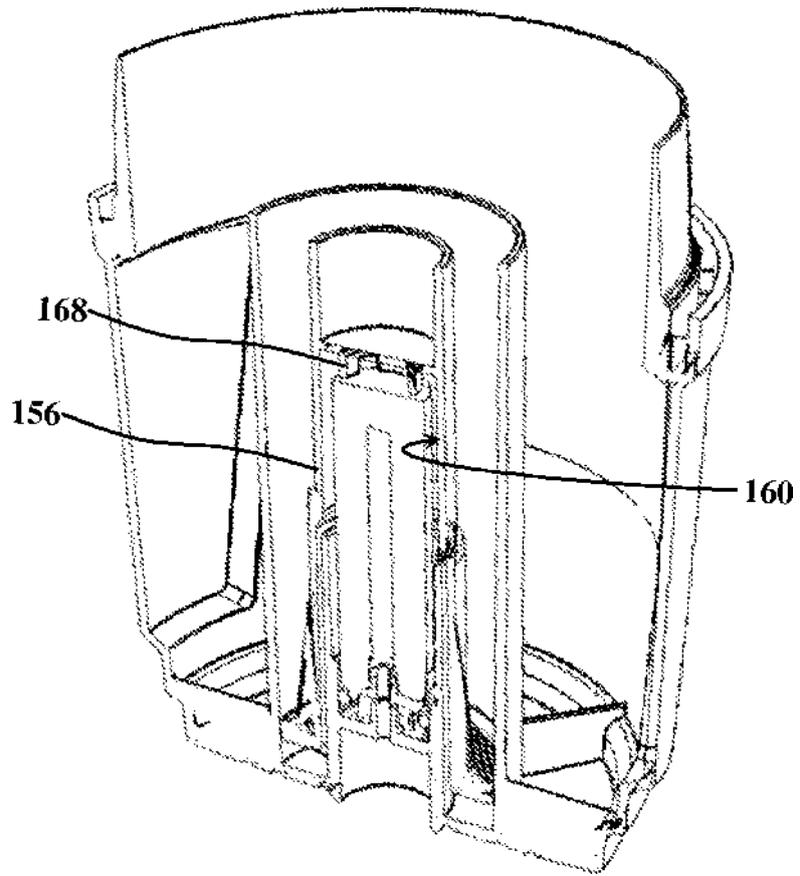
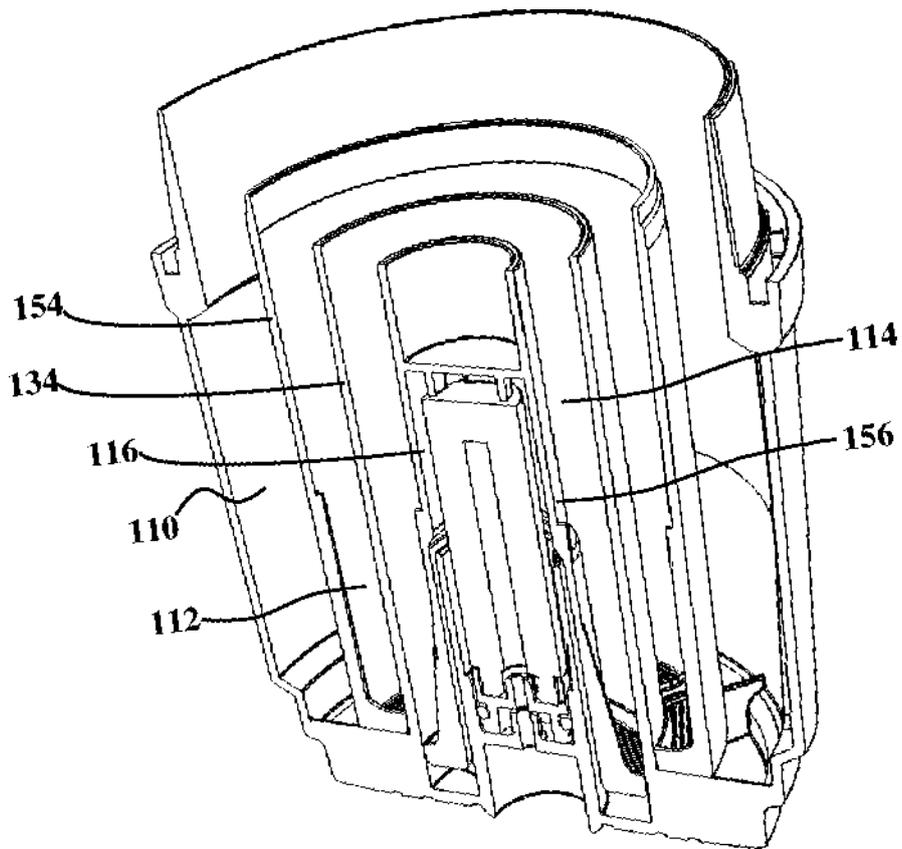


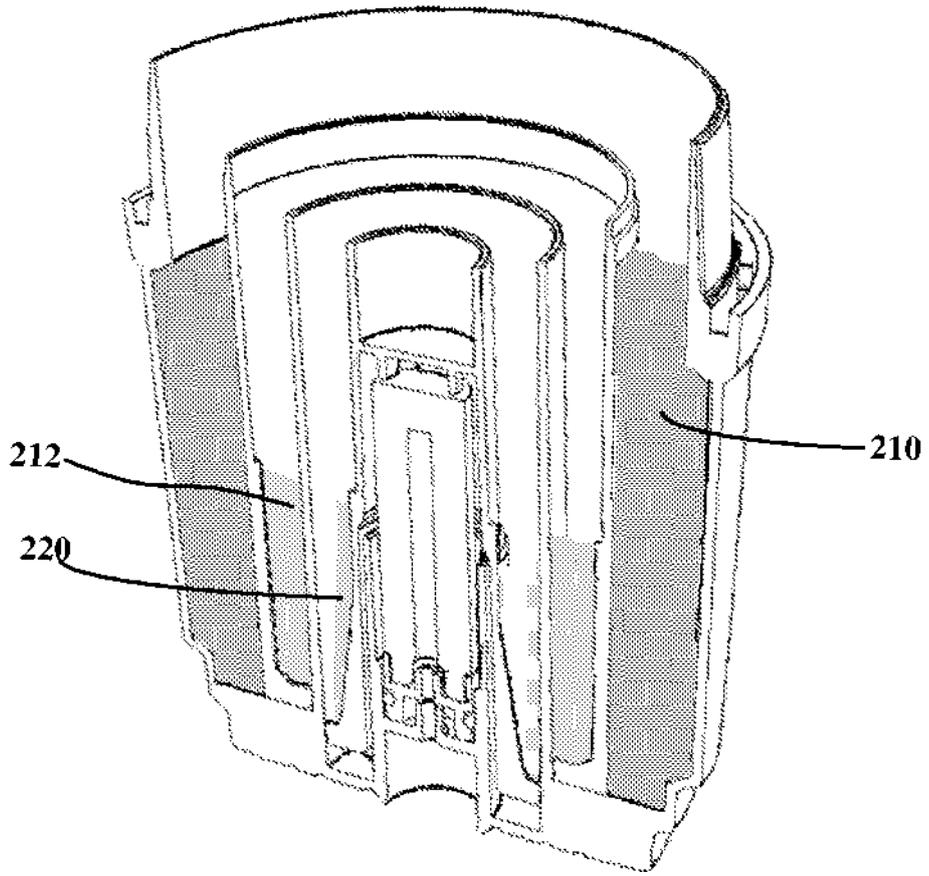
Figura 5A



**Figura 5B**



**Figura 5C**



**Figura 5D**

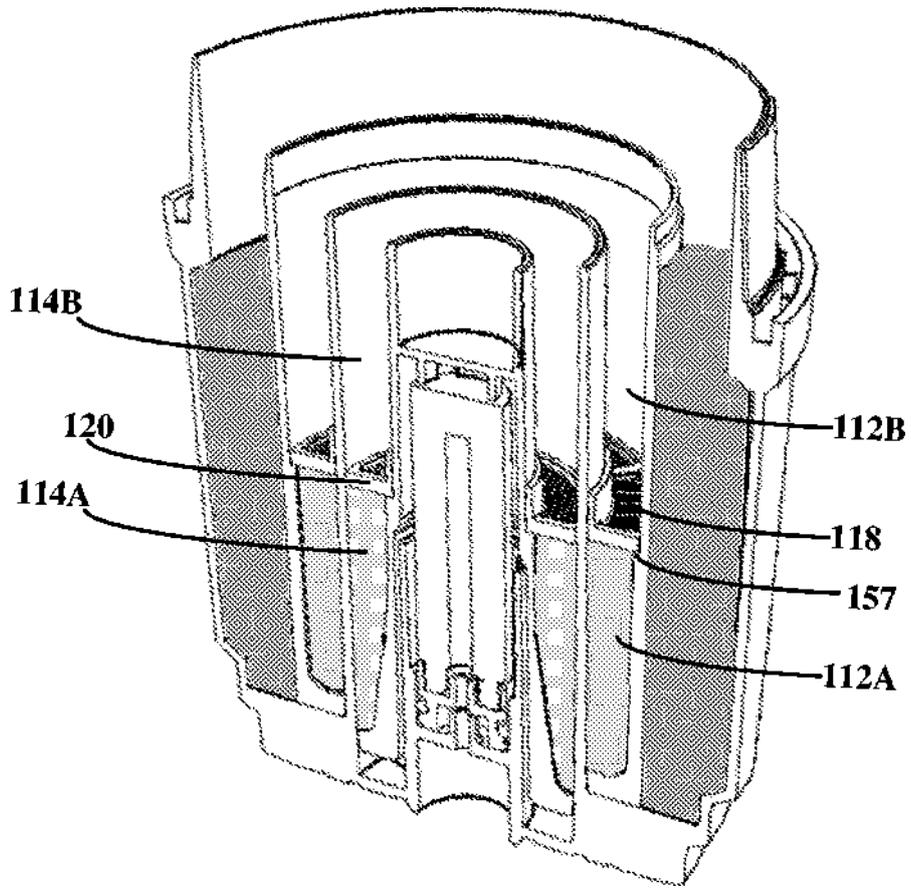
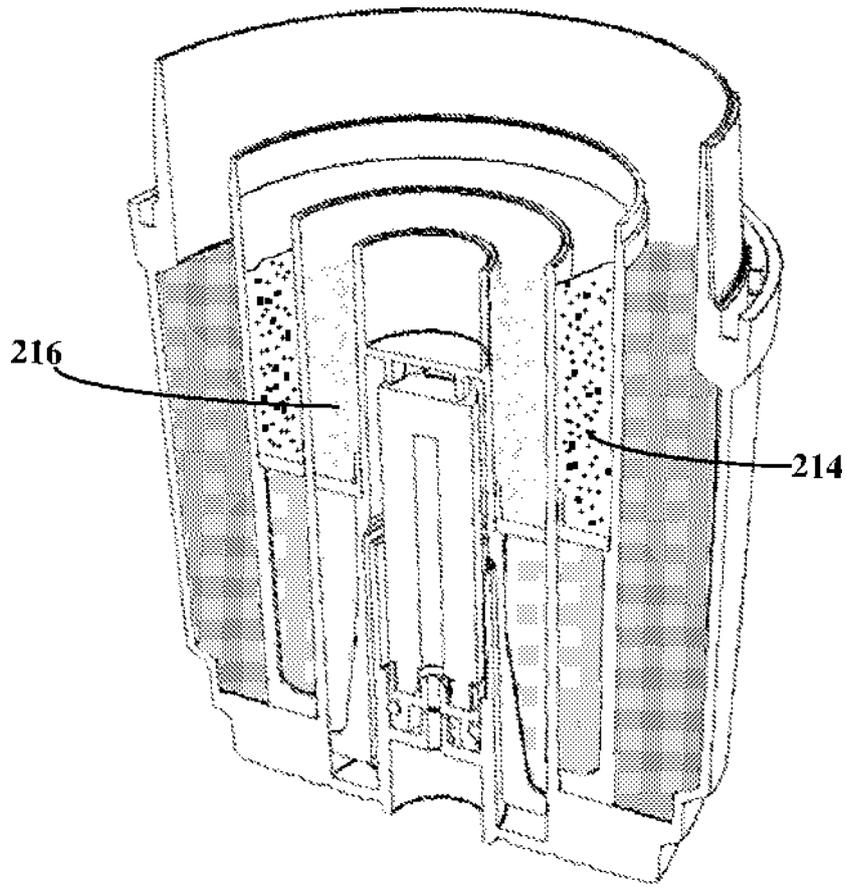


Figura 5E



**Figura 5F**

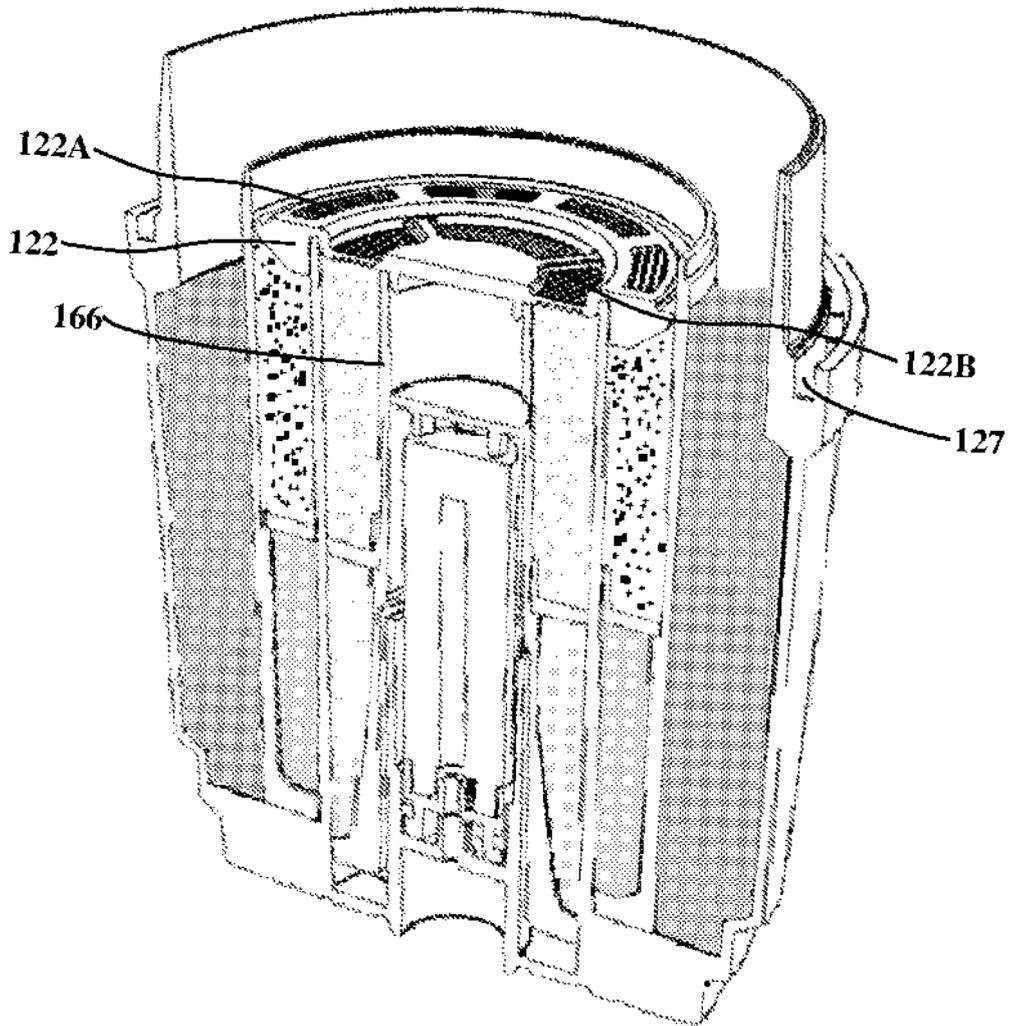
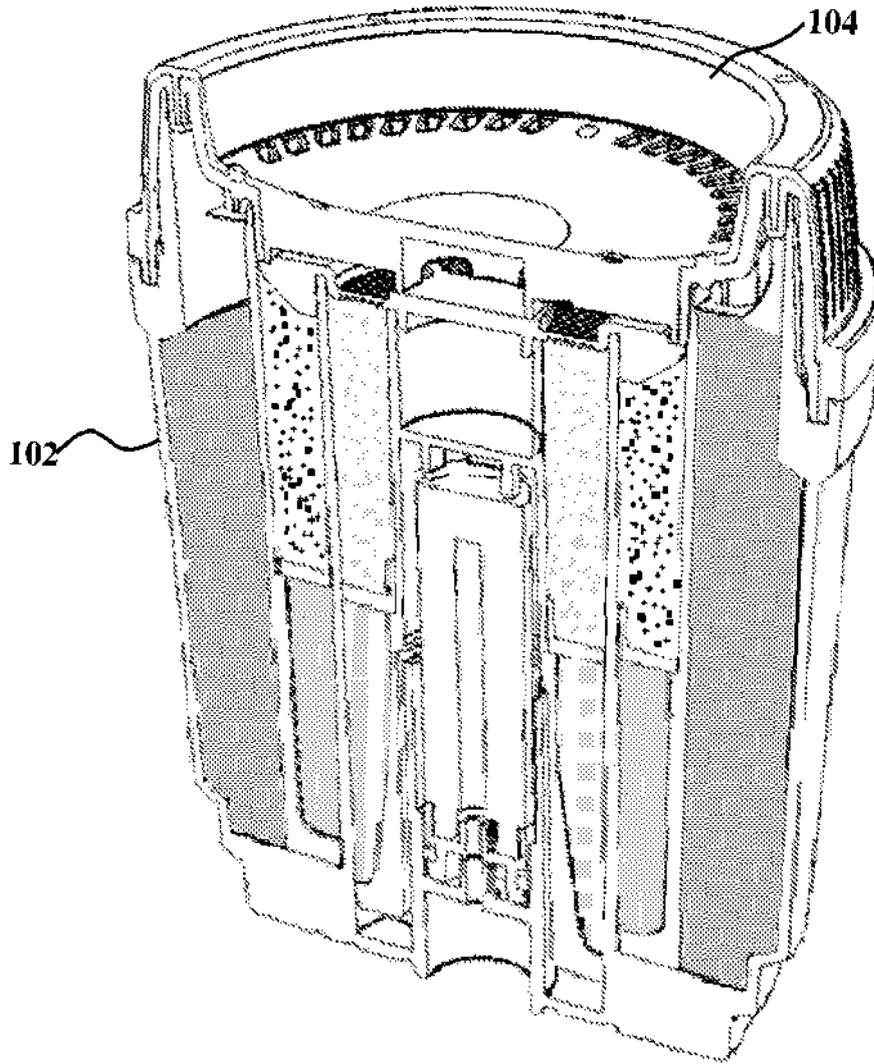


Figura 5G



**Figura 5H**