

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 796 849**

51 Int. Cl.:

B01D 35/147 (2006.01)

B01D 29/21 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.02.2013 PCT/US2013/028257**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.09.2013 WO13130765**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.02.2013 E 13711185 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.04.2020 EP 2819759**

54 Título: **Elemento de filtro**

30 Prioridad:

01.03.2012 US 201261605569 P
25.02.2013 US 201313776134

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
30.11.2020

73 Titular/es:

CATERPILLAR INC. (100.0%)
100 N.E. Adams Street
Peoria, IL 61629-9510, US

72 Inventor/es:

MCELROY, MARK ANDREW y
ALLOTT, MARK TAYLOR

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 796 849 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

Elemento de filtro

Campo técnico

5 La presente divulgación se refiere a elementos de filtro y, más particularmente, a una estructura de montaje y/o estructura de piloto usado para localizar elementos de filtro.

Antecedentes

10 Muchos sistemas incluyen un elemento de filtro para el filtrado de fluido. Dichos sistemas pueden incluir una estructura de montaje y/o una estructura piloto para ubicar el elemento de filtro. La estructura de montaje y/o piloto puede servir para localizar el elemento de filtro durante el proceso de montaje del elemento de filtro y/o después de que el elemento de filtro esté montado.

15 El documento US 2008/0308481 A1 divulga un filtro de fluido. El filtro de fluido del documento US 2008/0308481 A1 incluye un cabezal de filtro, una carcasa y un elemento de filtro con placas terminales. El cabezal del filtro incluye un tubo central que se extiende hacia la carcasa. En el sistema del documento US 2008/0308481 A1, las placas terminales se unen a los extremos opuestos del elemento de filtro. Las placas terminales tienen superficies anulares que se acoplan a una superficie anular externa del tubo central para ubicar el elemento de filtro en el tubo central.

20 El documento DE 10 2009 050587 A1 divulga un dispositivo de filtro que tiene al menos una carcasa de filtro, en el que al menos un elemento de filtro que define un eje longitudinal puede recibirse en forma de un cartucho de filtro que tiene al menos en un extremo una tapa que forma un recinto para el borde de extremo relevante del material de filtro, cuya tapa de extremo, para fijar la posición del elemento de filtro en su posición funcional, puede fijarse en un receptor de elemento que interactúa con la parte inferior de la carcasa del filtro, en el que el receptor del elemento y la tapa de extremo asignada del elemento de filtro, en las partes del mismo que se acoplan entre sí en la posición funcional del elemento de filtro, están provistos de irregularidades de forma que coinciden entre sí que permiten el acoplamiento en una relación posicional dirigida una hacia la otra.

25 El documento JP 2002 102609 A divulga una carcasa de filtro que facilita el mantenimiento de un filtro. Se proporciona un cilindro interno en una tapa montada en una carcasa externa y se une un elemento de filtro insertando este cilindro interno en un cuerpo de marco de un elemento de filtro provisto con el filtro. En este momento, el elemento de filtro está unido estrechamente a la tapa mediante un trabajo simple en el que una parte de pinza del cilindro interno se inserta en una parte cortada del cuerpo del marco y el cuerpo del marco se gira. El elemento de filtro se une simplemente a la carcasa exterior insertando este elemento de filtro en la carcasa exterior y girando la tapa.

30 Con respecto a la técnica anterior disponible, también se llama la atención a US 5 190 651 A y WO 2008/064713 A1.

Resumen

35 De acuerdo con la presente invención, un elemento de filtro se proporciona como se expone en la reivindicación 1. De acuerdo con otro aspecto de la presente invención, un conjunto de filtro se proporciona como se expone en la reivindicación 4. Las realizaciones preferidas de la presente invención pueden ser recogidas de las reivindicaciones dependientes.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1A muestra una vista en sección transversal longitudinal de una realización de un conjunto de filtro de acuerdo con la presente divulgación;

La figura 1B muestra otra vista en sección transversal longitudinal del conjunto de filtro de la figura 1A;

40 La figura 2A proporciona una vista en perspectiva de una realización de un tubo central de acuerdo con la presente divulgación;

La figura 2B proporciona una vista lateral de una realización del tubo central mostrado en la figura 2A;

La figura 2C es una vista en sección transversal axial a través de la línea 2C-2C de la figura 2B;

La figura 2D es una vista en sección transversal axial a través de la línea 2D-2D de la figura 2B;

45 La figura 3A es una vista lateral de una realización de un elemento de filtro de acuerdo con la presente descripción;

La figura 3B es una vista en perspectiva del elemento de filtro de la figura 3A desde un ángulo;

La figura 3C es una vista en perspectiva del elemento de filtro de la figura 3A desde otro ángulo;

La figura 3D es una vista del extremo del elemento de filtro de la figura 3A desde la parte superior;

La figura 3E es una vista de extremo del elemento de filtro de la figura 3A desde la parte inferior;

La figura 4A es una vista lateral del elemento de filtro de las figuras 3A-3E parcialmente ensamblado al tubo central de las figuras 2A-2D;

La figura 4B es una vista en sección transversal axial a través de la línea 4B-4B de la figura 4A;

5 La figura 5A es una vista lateral de un elemento de filtro de acuerdo con las figuras 3A-3E completamente ensamblado al tubo central de las figuras 2A-2D;

La figura 5B es una vista de extremo desde la parte superior de un elemento de filtro de acuerdo con las figuras 3A-3E completamente ensamblado al tubo central de las figuras 2A-2D;

10 La figura 5C es una vista en sección transversal longitudinal a través de la línea 5C-5C de la figura 5B, que muestra el elemento de filtro de las figuras 3A-3E completamente ensamblado al tubo central de las figuras 2A-2D;

La figura 5D es una vista en sección transversal axial a través de la línea 5D-5D de la figura 5A;

La figura 5E es una vista en sección transversal axial a través de la línea 5E-5E de la figura 5A;

La figura 5F es una vista en sección transversal axial a través de la línea 5F-5F de la figura 5A; y

15 La figura 6 es una vista en perspectiva de un extremo inferior del elemento de filtro de las figuras 3A-3E completamente ensamblado al tubo central de las figuras 2A-2D.

Descripción detallada

Las Figs. 1A y 1B muestran un montaje 10 de filtro de acuerdo con la presente divulgación. El montaje 10 de filtro puede incluir un elemento 12 de filtro y una estructura para soportar el elemento 12 de filtro. La estructura para soportar el elemento 12 de filtro puede incluir, por ejemplo, un cabezal 16, un tubo 18 central y un recipiente 20.

20 El elemento 12 de filtro puede incluir medios 22 de filtro que se extienden circunferencialmente alrededor y longitudinalmente a lo largo de un eje 24 longitudinal del elemento 12 de filtro. De acuerdo con lo anterior, un pasaje 26 puede extenderse a lo largo del eje 24 longitudinal dentro del medio 22 de filtro. Los medios 22 de filtro pueden incluir cualquier material o materiales configurados para filtrar el fluido que fluye a través de él. En algunas realizaciones, los medios 22 de filtro pueden incluir material de celulosa, poliéster hilado, microfibras de vidrio o cualquier otro material de filtración. Los medios 22 de filtro pueden incluir una sola capa de material de filtro, tal como material de filtro de celulosa. Alternativamente, los medios 22 de filtro pueden incluir múltiples capas de material de filtro construido integralmente. Por ejemplo, los medios 22 de filtro pueden incluir una base de material de celulosa con un recubrimiento de poliéster fundido por soplado. Los medios 22 de filtro pueden tener varias formas. En algunas realizaciones, los medios 22 de filtro pueden ser una lámina de material plegado en dobleces longitudinales (es decir, 25 dobleces cuyos pliegues se extienden paralelos al eje 24 longitudinal) separados alrededor del eje 24 longitudinal.

Además de los medios 22 de filtro, el elemento 12 de filtro puede incluir diversas otras estructuras. Por ejemplo, el elemento 12 de filtro puede incluir las tapas 28, 30 de extremo adyacentes a los extremos axiales de los medios 22 de filtro. Las tapas 28, 30 de extremo pueden tener varias formas. En algunas realizaciones, cada tapa 28, 30 de extremo puede tener una forma generalmente anular, que se extiende alrededor del eje 24 longitudinal. El elemento 12 de filtro puede o no tener una o más aberturas a través de las tapas 28, 30 de extremo. En el ejemplo mostrado en las figuras, las tapas 28, 30 incluyen aberturas 32, 34 centrales, respectivamente, a través de las cuales se extiende el eje 24 longitudinal. Para facilitar la discusión, el área adyacente a la tapa 28 de extremo se puede considerar un área superior, y el área adyacente a la tapa 30 de extremo se puede considerar un área inferior, aunque el uso de estos términos no pretende limitar la orientación vertical real de ninguna parte del montaje 10 de filtro.

40 Las tapas 28, 30 de extremo pueden construirse de diversos materiales y unirse al medio 22 de filtro de varias maneras. En algunas realizaciones, las tapas 28, 30 de extremo pueden estar construidas de un material rígido, tal como plástico. Las tapas 28, 30 de extremo se pueden unir directa o indirectamente a los medios 22 de filtro. En algunas realizaciones, las superficies axialmente internas de las tapas 28, 30 de extremo se pueden unir directamente a los medios 22 de filtro. Esto se puede lograr pegando porciones de extremo axiales de los medios 22 de filtro a la tapa 28, 30 de extremo, 45 incrustando porciones de extremo axiales de medios 22 de filtro en tapa 28, 30 de extremo, o por cualquier otro medio adecuado de fijar medios 22 de filtro a tapa 28, 30 de extremo.

Además de los medios 22 de filtro y tapas 28, 30 de extremo, elemento 12 de filtro puede también incluir otras diversas estructuras y/o componentes. Por ejemplo, el elemento 12 de filtro puede incluir otras capas de medios de filtro dentro o fuera de los medios 22 de filtro. De manera similar, el elemento 12 de filtro puede incluir varios tipos de estructuras de refuerzo dentro o fuera de los medios 22 de filtro y/o cualquier otra capa de medios de filtro que el elemento 12 de 50 filtro puede incluir.

El elemento 12 de filtro puede incluir la estructura 36 de montaje configurada para soportar el elemento 12 de filtro de la estructura 38 de montaje de otros componentes del montaje 10 de filtro. La estructura 36 de montaje y la estructura

38 de montaje pueden incluir la estructura 40 piloto y la estructura 42 piloto, respectivamente, que se acoplan uno al otro para guiar y/o ubicar el elemento 12 de filtro durante el proceso de ensamblaje y/o en el estado ensamblado del montaje 10 de filtro. Como se discute en mayor detalle a continuación, la estructura 40 piloto y la estructura 42 piloto también pueden incluir disposiciones para sellar uno o más interfaces entre ellos para asegurar que el fluido no pase por alto los medios 22 de filtro a través de las interfaces entre la estructura 40 piloto y la estructura 42 piloto. Varias porciones del elemento 12 de filtro pueden formar la estructura 36 de montaje y la estructura 40 piloto. En algunas realizaciones, las tapas 28, 30 de extremo puede formar la estructura 36 de montaje y la estructura 40 piloto.

La estructura 38 de montaje y la estructura 42 piloto pueden incluir varios otros componentes del montaje 10 de filtro. En algunas realizaciones, la estructura 38 de montaje y la estructura 42 piloto pueden incluir partes del tubo 18 central y partes del cabezal 16. Cuando el montaje 10 de filtro está en su estado ensamblado como se muestra en las figuras 1A y 1B, el tubo 18 central puede extenderse a lo largo del eje 24 longitudinal a través de la abertura 34 central de la tapa 30 de extremo y el pasaje 26 hacia la abertura 32 central de la tapa 28 terminal. Una pared 41 anular del cabezal 16 puede formar una porción de la estructura 42 piloto, y la porción de la tapa 28 terminal que forma la abertura 32 central puede formar una porción correspondiente de la estructura 40 piloto. Una porción de la superficie interna de la abertura 32 central puede registrarse con una superficie externa de la pared 41 anular para ubicar la tapa 28 en relación con el cabezal 16. Las porciones de la estructura 42 piloto formada en el tubo 18 central puede acoplarse de manera similar a la estructura 40 piloto formada en las tapas 28, 30 de extremo del elemento 12 de filtro para ubicar el elemento 12 de filtro en relación con el tubo 18 central. Detalles de la construcción de las estructuras 40, 42 piloto y cómo se acoplan entre sí será discutido en mayor detalle a continuación.

La porción de tubo 18 central que se encuentra dentro de los medios 22 de filtro entre las tapas 28, 30 de extremo pueden incluir una pared 44 generalmente cilíndrica que se extiende circunferencialmente alrededor y longitudinalmente a lo largo del eje 24 longitudinal. La pared 44 puede incluir aberturas 46 a través de la cual el fluido puede pasar entre el espacio radialmente hacia afuera de la pared 44 y el espacio radialmente hacia adentro de la pared 44. Un extremo 47 de la pared 44 puede incluir una abertura 48 a través de la cual puede fluir fluido. Un extremo 50 opuesto de la pared 44 puede sellarse.

El tubo 18 central puede tener diversas disposiciones para conectarlo a otras estructuras del montaje 10 de filtro. En algunas realizaciones el tubo 18 central puede tener una proyección 52 de montaje que se extiende hacia fuera desde el extremo 50 cerrado. La proyección 52 de montaje puede tener roscas en su superficie exterior, y dichos hilos pueden ser hilos derechos o izquierdos, según se desee.

Varios otros componentes del montaje 10 de filtro pueden conectarse a la proyección 52 de montaje del tubo 18 central. En algunas realizaciones, el recipiente 20 puede incluir una cavidad 54 de montaje que recibe la proyección 52 de montaje. La cavidad 54 de montaje puede incluir roscas internas que se enganchan en las roscas externas en la proyección 52 de montaje. La cavidad 54 de montaje puede formarse en una pared 56 de extremo del recipiente 20.

Además de pared 56 de extremo, el recipiente 20 puede incluir una pared extrema de la pared 58 lateral. La pared 56 de extremo se puede extender en general radialmente hacia fuera con relación al eje 24 longitudinal. La pared 58 lateral puede conectarse a una porción radialmente exterior de la pared 56 de extremo. La pared 58 lateral se puede extender circunferencialmente alrededor y longitudinalmente a lo largo del eje 24 longitudinal hasta un extremo 60 abierto opuesto a la pared 56 de extremo. La pared 58 lateral puede rodear el elemento 12 de filtro con un espacio 62 anular entre los medios 22 de filtro y la pared 58 lateral. La porción de la pared 58 lateral en el extremo 60 abierto puede enganchar el cabezal 16.

El cabezal 16 puede tener varias disposiciones para enganchar la pared 58 lateral. En algunas realizaciones, el cabezal 16 puede incluir una pared 64 anular con una superficie externa que se engancha en una superficie interna de la pared 58 lateral. En algunas realizaciones, la pared 64 anular puede incluir roscas (no mostradas) en su superficie externa, y la pared 58 lateral puede incluir roscas de acoplamiento (no mostradas) en su superficie interna. Como se muestra en las figuras 1A y 1B, cuando la pared 58 lateral está asegurada a el cabezal 16 a través de estas características, el recipiente 20 y el cabezal 16 encierran el elemento 12 de filtro y el tubo 18 central, manteniendo así unido el montaje 10 de filtro. En realizaciones ejemplares, las roscas de acoplamiento en la pared 64 anular y la pared 58 lateral pueden tener una dirección de rosca opuesta a las roscas de acoplamiento en la cavidad 54 de montaje y la proyección 52 de montaje. Tal configuración de rosca ejemplar puede alentar al tubo 18 central a permanecer enganchado con la cavidad 54 de montaje del recipiente 20 cuando el recipiente 20 se retira del cabezal 16. Por ejemplo, en tales realizaciones, aflojar la conexión entre las roscas de acoplamiento en la pared 64 anular y la pared 58 lateral puede apretar la conexión entre las roscas de acoplamiento en la cavidad 54 de montaje y la proyección 52 de montaje.

El cabezal 16 puede tener disposiciones para dirigir el fluido al recipiente 20 a filtrar y dirigir el fluido filtrado fuera del recipiente 20. Las disposiciones para dirigir el líquido al recipiente 20 para el filtrado pueden incluir un puerto 66 de entrada conectado a una abertura 68 de entrada. La abertura 68 de entrada puede incluir, por ejemplo, un espacio anular que se extiende circunferencialmente alrededor del eje 24 longitudinal entre la pared 41 anular y la pared 64 anular. La abertura 68 de entrada puede estar en comunicación fluida con el espacio 62 anular entre la pared 58 lateral y los medios 22 de filtro. Para dirigir fluido fuera del recipiente 20, el cabezal 16 puede incluir una abertura 70 de salida y un puerto 72 de salida. La abertura 70 de salida puede incluir un pasaje dentro de la pared 41 anular que se extiende

hasta el puerto 72 de salida. La abertura 70 de salida puede estar en comunicación fluida con el interior de la pared 44 del tubo 18 central.

5 Con el montaje 10 de filtro construido y montado de esta manera, el fluido puede fluir desde el puerto 66 de entrada, a través de medios 22 de filtro, al puerto 72 de salida de la siguiente manera. Primero, el fluido puede fluir desde el puerto 66 de entrada hasta la abertura 68 de entrada, y desde allí hasta el espacio 62 anular entre la pared 58 lateral y los medios 22 de filtro. Luego, el fluido puede fluir radialmente hacia adentro (en relación con el eje 24 longitudinal) a través de los medios 22 de filtro y aberturas 46 de la pared 44 hacia el espacio dentro de la pared 44. Desde allí, el fluido puede fluir axialmente dentro de la pared 44 del tubo 18 central hacia la abertura 70 de salida y hacia el puerto 72 de salida.

10 Con el fin de asegurar que los flujos de fluido a través del montaje 10 de filtro y medios 22 de filtro de la manera anterior, puede ser necesario sellar sustancialmente ciertas interfaces de montaje 10 de filtro. Por ejemplo, puede ser necesario impedir sustancialmente el flujo de fluido a través de la interfaz entre la abertura 34 central de la tapa 30 de extremo y la porción de acoplamiento del tubo 18 central. Si se permite que fluyan cantidades significativas de fluido a través de esta interfaz, el fluido podría fluir desde el espacio 62 anular, a través de la interfaz entre la abertura 34 central y el tubo 18 central, hacia el interior de los medios 22 de filtro, sin fluir a través de los medios 22. Este fluido podría fluir a través de las aberturas 46 hacia el interior de la pared 44 y finalmente fuera de la abertura 70 de salida, sin ser filtrado. También puede ser necesario evitar sustancialmente que el fluido fluya a través de la interfaz entre la abertura 32 central de la tapa 28 de extremo y la pared 41 anular del cabezal 16. Si se permite que fluyan cantidades significativas de fluido a través de esta interfaz, el fluido podría fluir desde la abertura 68 de entrada directamente a la abertura 70 de salida, sin fluir a través de los medios 22 de filtro. Además, puede ser necesario evitar sustancialmente el flujo de fluido a través de la interfaz entre la pared 64 anular y la porción de acoplamiento de la pared 58 lateral, para evitar que el fluido se escape del montaje 10 de filtro en el entorno circundante.

25 El montaje 10 de filtro puede incluir varias características de sellado que aseguran que el fluido no se escape del montaje o desvíe los medios 22 de filtro. Por ejemplo, un sello 74 entre la pared 64 anular del cabezal 16 y la pared 58 lateral del recipiente 20 puede sellar sustancialmente el fluido en el montaje 10 de filtro. El sello 74 puede tener varias configuraciones, y el montaje 10 de filtro puede incluir varias disposiciones para acomodar el sello 74. En algunas realizaciones, el sello 74 puede ser un sello de junta tórica, y el montaje 10 de filtro puede incluir una ranura 75 circunferencial para retener y sellar sustancialmente el sello 74 de enganche. La ranura 75 circunferencial puede incluirse, por ejemplo, en una superficie interior de la pared 58 lateral del recipiente 20. Además, o alternativamente, el montaje 10 de filtro puede incluir una ranura (no mostrada) en una superficie exterior de pared 64 anular para sostener el sello 74.

35 Además, la estructura 40 piloto y/o la estructura 42 piloto puede incluir disposiciones para sellar sustancialmente la interfaz en la abertura 32 central de tapa 28 de extremo. Por ejemplo, para evitar que el fluido sin pasar por los medios 22 de filtro a través de la abertura 32 central, un sello 76 entre la pared 41 anular y la superficie interna de la abertura 32 central de la tapa 28 puede sellar sustancialmente esta interfaz. El sello 76 puede tener varias configuraciones. En algunas realizaciones, el sello 76 puede ser un sello de junta tórica. La estructura 40 piloto y/o la estructura 42 piloto pueden tener varias disposiciones para acomodar el sello 76. Por ejemplo, en algunas realizaciones, la abertura 32 central de la tapa 28 de extremo puede incluir una ranura 77 circunferencial configurada para sostener y enganchar sustancialmente el sello 76. Adicional o alternativamente, la pared 41 anular puede incluir una ranura (no mostrada) adyacente a la abertura 32 central para sostener y enganchar sustancialmente el sello 76.

45 El montaje 10 de filtro puede incluir disposiciones similares para sellar sustancialmente la interfaz entre la abertura 34 central de la tapa 30 y el tubo 18 central. Por ejemplo, un sello 78 puede sellar sustancialmente la interfaz entre la abertura 34 central de la tapa 30 de extremo y el tubo 18 central, evitando así que el fluido pase el medio 22 de filtro que fluye desde el espacio 62 anular a través de la abertura 34 central. El sello 78 puede tener varias configuraciones. En algunas realizaciones, el sello 78 puede ser un sello de junta tórica. La estructura 40 piloto y/o la estructura 42 piloto pueden incluir diversas disposiciones para acomodar el sello 78. En algunas realizaciones, para sostener el sello 78, la tapa 32 de terminal puede incluir una ranura 79 circunferencial entre una superficie 108 piloto que se extiende alrededor de la abertura 34 central y un reborde 109 que se extiende alrededor de la abertura 34 central. La ranura 79 circunferencial, la superficie 108 piloto y el reborde 109 pueden engancharse de manera sustancialmente hermética al sello 78. El tubo 18 central puede tener una superficie 94 piloto correspondiente con una superficie lisa configurada para engancharse herméticamente en el sello 78. La superficie 108 piloto y el reborde 109 se muestran mejor en las figuras 3C y 3E. La superficie 94 piloto se muestra mejor en la figura 2A. Por lo tanto, las superficies 94, 108 piloto pueden configurarse para enganchar el sello 78 para sellar sustancialmente la interfaz entre la abertura 34 central y el tubo 18 central. La configuración de las superficies 94, 108 piloto para sellar esta interfaz puede diferir de la mostrada en los dibujos. Por ejemplo, en algunas realizaciones, la ranura 79 circunferencial puede incluirse en la superficie 94 piloto, y la superficie 108 piloto puede tener una configuración lisa para enganchar sustancialmente el sello 78. Alternativamente, algunas realizaciones pueden tener ranuras en ambas superficies 94, 108 piloto para engancharse sustancialmente herméticamente en el sello 78. Otros aspectos de las superficies 94, 108 piloto se analizan con mayor detalle a continuación.

60 El montaje 10 de filtro también puede tener provisiones para drenar selectivamente el fluido del recipiente 20. Por ejemplo, como se muestra mejor en la figura 1B, el montaje 10 de filtro puede tener provisiones para drenar el fluido

del recipiente 20 a través de la pared 56 de extremo. Estas disposiciones pueden incluir un pasaje 80 de drenaje que se extiende desde una porción central de la pared 56 de extremo. Para permitir que el fluido alcance el pasaje 80 de drenaje, la proyección 52 de montaje puede tener un pasaje 82 axial que se abre en el pasaje 80 de drenaje y pasajes 84, 86 radiales que se extienden desde el pasaje axial 80 para abrir los extremos a los lados del tubo 18 central. El montaje 10 de filtro puede incluir un tapón de drenaje extraíble 88 que cierra el pasaje 80 de drenaje. El tapón 88 de drenaje puede asegurarse, por ejemplo, mediante roscas externas en el tapón 88 de drenaje acopladas a las roscas internas en el pasaje 80 de drenaje. Un sello 90 puede sellar la interfaz entre el tapón 88 de drenaje y el pasaje 80 de drenaje. Quitar el tapón 88 de drenaje del pasaje 80 de drenaje puede permitir que el fluido fluya desde el espacio 62 anular, a los pasajes 84, 86 radiales en el extremo del tubo 18 central, los pasajes 84, 86 radiales ásperos, dentro del pasaje 80 de drenaje, y fuera del extremo abierto del pasaje 80 de drenaje.

La figuras 2A-2D y 3A-3E muestran el tubo 18 central y el elemento 12 de filtro separados de otros componentes del montaje 10 de filtro, proporcionando mayor detalle sobre la configuración de la estructura 42 piloto formada en el tubo 18 central y la estructura 40 piloto formada en el elemento 12 de filtro las figuras 4A, 4B, 5A-5F y 6 muestran el tubo 18 central y el elemento 12 de filtro en varias etapas de ensamblaje entre sí, proporcionando mayores detalles sobre la manera en que las estructuras 40, 42 piloto se acoplan entre sí durante el proceso de ensamblaje y en el estado ensamblado.

Como se muestra en las figuras 2A-2D, la estructura 42 piloto formada en el tubo 18 central puede incluir una superficie 92 piloto y una superficie 94 piloto. El tubo 18 central también puede incluir un eje 114 longitudinal que se extiende a través del centro de la pared 44. Cuando se ensambla el montaje 10 de filtro, el eje 114 longitudinal puede extenderse sustancialmente coincidente con el eje 24 longitudinal. Las superficies 92, 94 piloto pueden estar separadas axialmente entre sí a lo largo del eje 114 longitudinal, con la superficie 92 piloto más cerca del extremo 47 abierto de la pared 44 que la superficie 94 piloto. Una o ambas superficies 92, 94 piloto pueden tener una sección transversal axial que incluye al menos una de una característica no circular o una característica asimétrica con respecto al eje 114 longitudinal. Como se usa en el presente documento, el término "sección transversal axial" se usa en relación con las características del tubo 18 central se refiere a una sección transversal perpendicular al eje 114 longitudinal.

Como se muestra mejor en la figura 2D, la superficie 92 piloto puede tener una característica no circular en la forma de una cavidad 98 que se extiende radialmente hacia dentro con respecto al eje 114 longitudinal. Como se muestra mejor en las figuras 2A-2C, la cavidad 98 puede formar parte de una ranura 100 que corre a lo largo de una superficie exterior de la pared 44 del tubo 18 central. La ranura 100 puede extenderse sustancialmente paralela al eje 114 longitudinal. Además de la cavidad 98, la superficie 92 piloto puede incluir varias otras características geométricas. Por ejemplo, la superficie 92 piloto puede incluir una porción 102 curva que se extiende alrededor del eje 114 longitudinal entre lados opuestos de la cavidad 98. La porción 102 curva puede estar sustancialmente centrada en el eje 114 longitudinal, de modo que, en el estado ensamblado del montaje 10 de filtro, la superficie 92 piloto está generalmente centrado sustancialmente en el eje 24 longitudinal. En algunas realizaciones, la porción curvada 102 puede tener un radio de curvatura sustancialmente constante.

La superficie 94 piloto puede incluir una característica asimétrica con respecto al eje 114 longitudinal. Por ejemplo, como se muestra mejor en las figuras 2B-2D, la superficie 94 piloto puede estar centrada en un eje 104 desplazado radialmente con respecto al eje 114 longitudinal, de modo que la superficie 94 piloto es asimétrica con respecto al eje 114 longitudinal. La superficie 94 piloto puede tener varias formas. En algunas realizaciones, la superficie 94 piloto puede tener una forma curva, tal como una forma circular. Como se muestra mejor en las figuras 2C y 2D, la superficie 94 de piloto puede ser radialmente más grande que la superficie 92 de piloto, y cada porción de la superficie 94 de piloto puede estar dispuesta radialmente hacia afuera de la superficie 92 de piloto con respecto al eje 114 longitudinal. Debido al desplazamiento radial de la superficie 94 de piloto relativo al eje 114 longitudinal, la porción de la superficie 94 piloto más alejada del eje 114 radial puede constituir una proyección que se extiende radialmente hacia afuera con respecto al eje 114 longitudinal.

Las características no circulares y/o asimétricas de las superficies 92, 94 piloto pueden tener diversas relaciones geométricas entre sí. Como se muestra mejor en la figura 2D, la superficie 94 piloto puede estar desplazada del eje 114 longitudinal en una dirección, y la cavidad 98 puede extenderse en otra dirección radial con respecto al eje 114 longitudinal. En la realización mostrada en la figura 2D, la cavidad 98 puede extenderse en una dirección angular aproximadamente 90 grados desde la dirección en que la superficie 94 piloto está desplazada del eje 114 longitudinal. Alternativamente, la superficie 94 piloto y la cavidad 98 pueden estar orientados en otras direcciones angulares, incluyendo la misma dirección.

El elemento 12 de filtro puede tener estructuras correspondientes a las superficies 92, 94 piloto. Por ejemplo, como se muestra mejor en las figuras 3C y 3E, la tapa 30 de extremo puede incluir superficies 106, 108 piloto adyacentes a la abertura 34 central. Las superficies 106, 108 piloto pueden configurarse para acoplarse con las superficies 92, 94 piloto, respectivamente, en el estado ensamblado del montaje 10 de filtro. Superficies 106, 108 piloto puede estar longitudinalmente separado entre sí con respecto al eje 24 longitudinal del elemento 12 de filtro. La superficie 106 piloto puede estar dispuesta axialmente hacia dentro de la superficie 108 piloto con respecto a la superficie externa de la tapa 30 de extremo. Al igual que las superficies 92, 94 piloto, en algunas realizaciones, una o ambas superficies 106, 108 piloto pueden tener una sección transversal axial que incluye al menos una de una característica no circular o una característica asimétrica con respecto al eje 24 longitudinal. Como se usa en el presente documento, se usa el

término “sección transversal axial” en relación con las características del elemento 12 de filtro se refiere a una sección transversal perpendicular al eje 24 longitudinal.

5 La superficie 106 piloto puede incluir una característica no circular en forma de una proyección 110 que se extiende radialmente hacia dentro con respecto al eje 24 longitudinal. La proyección 110 puede tener un tamaño y una forma configurados para caber dentro de la cavidad 98 de la superficie 92 piloto y la ranura 100 que se extiende a lo largo de la pared 44 del tubo 18 central.

10 Además de proyección 110, la superficie 106 piloto puede incluir varias otras características geométricas. Por ejemplo, la superficie 106 piloto puede incluir una cavidad 116 que se extiende radialmente hacia afuera con respecto al eje 24 longitudinal. La cavidad 116 constituye otra característica no circular de la superficie 106 piloto. La función de la cavidad 116 se discutirá con mayor detalle a continuación. La superficie 106 piloto también puede incluir porciones 112, 113 curvadas que se extienden alrededor del eje 24 longitudinal entre la proyección 110 y la cavidad 116. Las porciones 112, 113 curvadas pueden estar sustancialmente centradas en el eje 24 longitudinal, de modo que la superficie 106 piloto generalmente está sustancialmente centrada en el eje 24 longitudinal. En algunas realizaciones, las porciones 112, 113 curvadas pueden tener radios de curvatura sustancialmente constantes e iguales centrados en el eje 24 longitudinal.

20 En general, la superficie 106 piloto de tapa 30 de extremo puede tener un tamaño tal que la superficie 92 piloto de tubo 18 central puede encajar dentro de la superficie 106 piloto colindante cuando el elemento 12 de filtro y el tubo 18 central se ensamblan entre sí. La figura 5D ilustra cómo la superficie 92 piloto y la superficie 106 piloto pueden acoplarse entre sí en este estado ensamblado. Como se puede ver en esta figura, la superficie 106 piloto y la superficie 92 piloto pueden dimensionarse de tal manera que la superficie 106 piloto solo se ajuste alrededor de la superficie 92 piloto cuando la proyección 110 esté alineada y dispuesta en la cavidad 98.

25 De manera similar a la superficie 94 piloto, la superficie 108 piloto puede incluir una característica asimétrica con respecto al eje 24 longitudinal. Por ejemplo, como se muestra mejor en la figura 3E, la superficie 108 piloto puede estar centrada en un eje 118 desplazado radialmente en relación con el eje 24 longitudinal, de modo que la superficie 108 piloto es asimétrica con respecto al eje 24 longitudinal. La superficie 108 piloto puede tener varias formas. En algunas realizaciones, la superficie 108 piloto puede tener una forma curva, tal como una forma circular. La superficie 108 piloto puede ser radialmente más grande que la superficie 106 piloto, y cada porción de la superficie 108 piloto puede estar dispuesta radialmente hacia afuera de la superficie 106 piloto con respecto al eje 24 longitudinal. Debido al desplazamiento radial de la superficie 108 piloto con respecto al eje 24 longitudinal, la porción de la superficie 108 piloto más alejada del eje 24 radial puede constituir una proyección que se extiende radialmente hacia afuera con respecto al eje 24 longitudinal.

35 La superficie 108 piloto puede configurarse para acoplarse con la superficie 94 piloto cuando la superficie 106 piloto está acoplada con la superficie 92 piloto. Para permitir que la superficie 108 piloto se acople con la superficie 94 piloto, la superficie 108 piloto puede tener una sección transversal axial lo suficientemente grande para recibir la superficie 94 piloto, esto se muestra mejor en la figura 5F, que ilustra la superficie 94 piloto dispuesta dentro y acoplada a la superficie 108 piloto en el estado ensamblado. Además, la relación entre la superficie 108 piloto y la proyección 110 de la tapa 30 de extremo puede ser sustancialmente la misma que la relación entre la superficie 94 piloto y la cavidad 98 del tubo 18 central. Esto se puede ver comparando la figura 3E con la figura 2D (observando que estas características aparecen volteadas entre sí en estas dos figuras porque la figura 3E ve las características desde abajo, mientras que la figura 2D ve las características desde arriba). Esto puede permitir que la superficie 108 piloto y la proyección 110 de la tapa 30 de extremo se acoplen simultáneamente con la superficie 94 piloto y la cavidad 98, respectivamente, del tubo 18 central, de modo que el elemento 12 de filtro pueda deslizarse completamente sobre el tubo 18 central, como se muestra en la sección transversal en Fig. 5C.

45 Cuando el elemento 12 de filtro está totalmente montado con el tubo 18 central, el sello 78 puede ser capturado dentro de la interfaz entre la superficie 94 de piloto y la superficie 108 de piloto y el reborde 109. De acuerdo con, las superficies 94, 108 piloto, y el reborde 109 constituyen superficies de sellado para proporcionar una interfaz sellada entre la tapa 30 de extremo y el tubo 18 central. Por lo tanto, las superficies de sellado (superficies 94, 108 piloto y reborde 109) para esta interfaz están desplazadas de los ejes 24, 114 longitudinales del elemento 12 de filtro y el tubo 18 central, respectivamente, y centrado en los ejes 104, 118, respectivamente. El sello provisto por las superficies 94, 108 piloto, el reborde 109 y el sello 78 puede ser un aspecto muy significativo de la función de diseño del montaje 10 de filtro, ya que este sello sirve como una barrera entre el fluido filtrado y el no filtrado. El sello 78 puede conservarse en esta interfaz de varias maneras. Como se discutió anteriormente y se muestra en la figura 5C, en algunas realizaciones, una ranura 79 circunferencial para sostener y enganchar herméticamente el sello 78 puede estar dispuesta entre la superficie 108 piloto y el reborde 109.

55 La tapa 30 de extremo puede incluir una estructura 40 piloto adicional adyacente a la abertura 34 central, y el tubo 18 central puede incluir la correspondiente estructura 42 piloto. Por ejemplo, como se muestra mejor en las figuras 3C y 3E, la tapa 30 de extremo puede incluir una superficie 120 piloto que se extiende alrededor del eje 24 longitudinal dentro de una pared 122. La superficie 120 piloto puede estar dispuesta axialmente hacia afuera de la superficie 108 piloto. Como se muestra mejor en las figuras 2A-2D, el tubo 18 central puede incluir una superficie 124 piloto configurada para encajar dentro y coincidir con la superficie 120 piloto.

Las superficies 120, 124 piloto pueden tener varias formas. Además, las superficies 120, 124 piloto pueden tener diversas relaciones posicionales con los diversos ejes 24, 104, 114 y 118 del montaje 10 de filtro. En algunas realizaciones, las superficies 120, 124 piloto pueden tener generalmente formas hexagonales sustancialmente centradas en los mismos ejes 104, 118 como superficies 94, 108 piloto, respectivamente. Por lo tanto, la superficie 124 piloto puede tener una pluralidad de proyecciones (sus esquinas) que se extienden radialmente con respecto al eje 104 de la superficie 94 piloto, y la superficie 120 piloto puede tener una pluralidad de cavidades correspondientes (sus esquinas) que se extienden radialmente con respecto al eje 118 de la superficie 108 piloto. Por lo tanto, las superficies 120, 124 piloto pueden estar desplazadas con respecto a los ejes 24, 114 longitudinales del elemento 12 de filtro y el tubo 18 central, respectivamente. De acuerdo con lo anterior, las superficies 120, 124 piloto pueden constituir características asimétricas con respecto a los ejes 24, 114 longitudinales. Además, debido a que tienen formas generalmente hexagonales, las superficies 120, 124 piloto pueden constituir características no circulares de la estructura 40 piloto. En realizaciones ejemplares, una o más esquinas de las superficies 120, 124 piloto puede estar achaflanado y/o redondeado de otro modo para facilitar el montaje y/o el acoplamiento del tubo 18 central con el elemento 12 de filtro. Del mismo modo, en realizaciones ejemplares, una o más esquinas similares de un extremo 47 generalmente hexagonal de la pared 44 puede estar achaflanado y/o redondeado de otro modo para facilitar el montaje y/o el acoplamiento del tubo 18 central con el elemento 12 de filtro. Alternativamente, tales esquinas achaflanadas y/o redondeadas pueden omitirse.

En algunas realizaciones, puede haber una o más aberturas en las superficies 120, 124 piloto. Por ejemplo, como se muestra mejor en las figuras 2A, 2B, 4A y 6, el pasaje 84 de drenaje puede extenderse a través de un lado de la superficie 124 piloto. Además, como se muestra mejor en las figuras 3B, 3C, 4A y 6, la pared 122 y la superficie 120 piloto pueden tener una abertura 126 que se alinea con el extremo exterior del pasaje 84 de drenaje cuando el elemento 12 de filtro está completamente ensamblado al tubo 18 central. De manera similar, el paso 86 de drenaje puede extenderse a través de un lado opuesto de la superficie 124 piloto, y la superficie 120 piloto y la pared 122 pueden tener una abertura 128 correspondiente que se alinea con el pasaje 86 de drenaje cuando el elemento 12 de filtro está completamente ensamblado al tubo 18 central. Las aberturas 126, 128 pueden permitir que el fluido fluya fácilmente hacia adentro pasajes 84, 86 de drenaje.

Además de la estructura 42 de piloto de extremo 50 adyacente de la pared 44, tubo 18 central puede incluir una estructura 42 piloto en otros lugares. Por ejemplo, la ranura 100 que se extiende por el lado de la pared 44 hasta el hueco 98 en la superficie 92 piloto puede constituir parte de la estructura 42 piloto del tubo 18 central.

Además, como se muestra mejor en las figuras 2A-2C, el tubo 18 central puede incluir una superficie 130 piloto formada en el exterior de la pared 44, adyacente al extremo 47. Entre varias otras funciones, la superficie 130 piloto puede enganchar la superficie 106 piloto de la tapa 30 de extremo cuando se ensambla el elemento 12 de filtro al tubo 18 central se inicia insertando el extremo 47 de la pared 44 en la abertura 34 central de la tapa 30 de extremo. La figura 4A es una vista lateral de estos componentes en esta etapa de ensamblaje, y la figura 4B es una sección transversal axial que muestra el acoplamiento de la superficie 130 piloto a superficie 106 piloto en esta etapa del proceso de ensamblaje.

De manera similar a las superficies 92, 94 piloto, la superficie 130 piloto puede tener una sección transversal axial que incluye al menos una de una característica no circular o una característica asimétrica con respecto al eje 114 longitudinal. Por ejemplo, la superficie 130 piloto puede incluir un receso 132 que se extiende radialmente hacia dentro con respecto al eje 114 longitudinal, así como una proyección 134 que se extiende radialmente hacia afuera con respecto al eje 114 longitudinal. la cavidad 132 puede ser parte de la ranura 100 que se extiende a lo largo del lado de la pared 44. Al igual que la cavidad 98 en la superficie 92 piloto, la cavidad 132 puede configurarse para acoplarse con la proyección 110 en la superficie 106 piloto de la tapa 30 de extremo de filtro. En otras palabras, la cavidad 132 puede tener un tamaño y una forma tales que la proyección 110 pueda caber dentro de la cavidad 132. De manera similar, la proyección 134 puede configurarse con un tamaño y una forma tal que la proyección 134 pueda caber dentro de la cavidad 116 de la superficie 106 piloto.

El posicionamiento de la cavidad 132 con respecto a la proyección 134 puede ser sustancialmente el mismo que el posicionamiento de la proyección 110 con relación a la cavidad 116 de la superficie 106 de piloto. Por ejemplo, la separación angular circunferencial entre rebaje 132 y la proyección 134 puede ser sustancialmente la misma como la separación angular entre la proyección 110 y la cavidad 116. Esto puede permitir que la cavidad 132 y la proyección 134 se acoplen simultáneamente con la proyección 110 y la cavidad 116, respectivamente, cuando la superficie 106 piloto de la tapa 30 de extremo se desliza sobre la superficie 130 del tubo 18 central. Si la separación angular circunferencial entre la cavidad 132 y la proyección 134 difería de la separación angular circunferencial entre la proyección 110 y 116, no sería posible enganchar simultáneamente todas estas características entre sí. Esto evitaría iniciar la inserción del elemento 12 de filtro sobre el tubo 18 central.

Además de cavidad 132 y la proyección 134, la superficie 130 piloto puede incluir varias otras características geométricas. Por ejemplo, la superficie 130 piloto puede incluir porciones 135, 137 curvas que se extienden entre la cavidad 132 y la proyección 134. Las porciones 135, 137 curvas de la superficie 130 piloto pueden tener formas similares y ligeramente más pequeñas que las porciones 112, 113 curvadas de la superficie 106 piloto. Por ejemplo, en realizaciones donde las porciones 112, 113 curvadas tienen un radio de curvatura constante centrado en el eje 24 longitudinal del elemento 12 de filtro, las porciones 135, 137 curvadas de la superficie 130 piloto pueden tener un radio

de curvatura constante ligeramente más pequeño centrado en el eje 114 longitudinal del tubo 18 central. Esto puede permitir que las porciones 135, 137 curvadas de la superficie 130 piloto encajen dentro y se acoplen con las porciones 112, 113 curvadas, respectivamente, de la superficie 106 piloto, como se muestra en la figura 4B.

5 Del estado ilustrado en el montaje de las figuras 4A y 4B del elemento 12 de filtro al tubo 18 central puede completarse deslizando continuamente el elemento 12 de filtro hacia el extremo 50 de la pared 44 hasta que el elemento 12 de filtro alcance la posición mostrada en las figuras 5A y 5C. Durante este proceso, la proyección 110 puede deslizarse dentro de la ranura 100 a lo largo del costado de la pared 44. Esto puede mantener la proyección 110 en alineación adecuada con la cavidad 98 en la superficie 92 piloto del tubo 18 central, asegurando que estas dos características se engancharán adecuadamente entre sí en el fin del movimiento de montaje. El enganche de la proyección 110 a la ranura 100 también puede mantener la superficie piloto desplazada 108 de la tapa 30 de extremo correctamente alineada con la superficie 94 piloto desplazada del tubo 18 central, de modo que estas dos superficies puedan engancharse adecuadamente una al otro al final del movimiento de ensamblaje.

15 Uno o más de los componentes del montaje 10 de filtro pueden ser parte de una familia de componentes de filtro que tienen algunas características comunes y algunas características diferentes. Por ejemplo, cada uno de los elementos 12 de filtro, el tubo 18 central y el recipiente 20 pueden ser parte de una familia de componentes que tienen secciones transversales similares pero diferentes longitudes. En tales realizaciones, los diferentes tubos 18 centrales de la familia pueden, por ejemplo, tener paredes 44 con sustancialmente el mismo tamaño de sección transversal general pero diferentes longitudes. De manera similar, los diferentes recipientes 20 de la familia pueden tener paredes 58 laterales con sustancialmente las mismas dimensiones de sección transversal pero diferentes longitudes. Del mismo modo, los elementos 12 de filtro en la familia pueden, por ejemplo, tener tapa 28, 30 de extremo con sustancialmente el mismo diámetro exterior y medios 22 de filtro con sustancialmente la misma sección transversal, pero pueden tener una separación axial diferente entre las tapas 28, 30 de extremo y diferentes longitudes de medios 22 de filtro. Los elementos 12 de filtro, los tubos 18 centrales y los recipientes 20 pueden tener varias otras combinaciones de puntos en común y diferencias.

25 En algunas realizaciones, una diferencia entre los diferentes elementos 12 de filtro y los tubos 18 centrales dentro de una familia puede residir en la estructura 40, 42 de piloto para cada miembro dado de la familia. Por ejemplo, haciendo referencia a la figura 4B, algunos elementos 12 de filtro en la familia pueden tener una separación angular circunferencial diferente entre la proyección 110 y la cavidad 116 de la superficie 92 piloto, y diferentes tubos 18 centrales pueden tener una separación angular circunferencial diferente entre la cavidad 132 y la proyección 134 de la superficie 130 piloto. Mientras que el elemento 12 de filtro y el tubo 18 central que se muestran en la figura 4B pueden tener estas características separadas aproximadamente 90 grados entre sí, otro conjunto emparejado de un elemento 12 de filtro y el tubo 18 central de la familia pueden tener estas características separadas en algún otro ángulo, como 180 grados. También pueden existir otras diferencias entre la estructura 40, 42 piloto de los diferentes elementos 12 de filtro y los tubos 18 centrales dentro de una familia dada. Por ejemplo, diferentes miembros de la familia pueden tener diferentes orientaciones angulares entre otras características, pueden omitir una o más de las características piloto, pueden incluir características piloto adicionales y/o pueden tener diferentes tamaños y/o formas de ciertas características.

40 Mediante el uso de diferentes configuraciones de las estructuras 40, 42 piloto en diferentes elementos 12 de filtro y los tubos 18 centrales dentro de una familia dada, puede ser posible para asegurar que ciertos elementos 12 de filtro y los tubos 18 centrales dentro de la familia pueden acoplarse entre sí y otros no pueden. Los puntos en común y las diferencias entre los elementos 12 de filtro y los tubos 18 centrales dentro de una familia pueden controlarse de varias maneras para lograr diversos objetivos. En algunas realizaciones, se puede diseñar una familia de modo que cada diseño del elemento 12 de filtro se ajuste solo a un diseño del tubo 18 central de la familia, y cada diseño del tubo 18 central se ajuste solo a un diseño del elemento 12 de filtro de la familia. Alternativamente, una familia puede diseñarse con grupos de componentes que sean compatibles entre sí. Por ejemplo, una familia puede estar diseñada con elementos 12 de filtro agrupados por su longitud axial y configurados de manera que cualquier elemento 12 de filtro de una longitud dada se acople con cualquier tubo 18 central de la longitud apropiada para esos elementos 12 de filtro. Por supuesto, se pueden utilizar varios otros esquemas para agrupar componentes compatibles dentro de una familia determinada.

50 El montaje 10 de filtro y sus componentes no están limitados a las configuraciones mostradas en los dibujos. El montaje 10 de filtro puede incluir las estructuras 40, 42 piloto para acoplar el elemento 12 de filtro a otras partes del montaje 10 de filtro en diferentes componentes del montaje 10 de filtro. Por ejemplo, en lugar de, o además de la estructura 42 piloto mostrada en el centro tubo 18, el montaje 10 de filtro puede incluir una estructura 42 piloto adicional en el cabezal 16 y/o el recipiente 20. Además, la configuración de varios otros aspectos del montaje 10 de filtro puede diferir de la mostrada en los dibujos. Por ejemplo, el tubo 18 central puede integrarse en el elemento 12 de filtro.

Aplicabilidad industrial

60 El montaje 10 de filtro y el elemento 12 de filtro pueden usarse en cualquier aplicación que requiera filtrado de fluido. Las realizaciones divulgadas del montaje 10 de filtro y el elemento 12 de filtro pueden proporcionar ciertas ventajas. Por ejemplo, como se discutió anteriormente, las estructuras 40, 42 piloto del elemento 12 de filtro y los otros componentes del montaje 10 de filtro pueden facilitar el montaje del sistema. Además, como se indicó anteriormente,

la configuración de la estructura 40 piloto del elemento 12 de filtro con características geométricas no circulares y/o asimétricas puede asegurar que un elemento 12 de filtro dado solo se ensamble a componentes con la estructura 42 piloto que tenga una geometría compatible. Esta característica puede usarse para ayudar a evitar la instalación de elementos 12 de filtro incorrectos en un montaje 10 de filtro.

- 5 Será evidente para los expertos en la técnica que se pueden realizar diversas modificaciones y variaciones en el sistema y los métodos divulgados sin apartarse del alcance de la divulgación. Otras realizaciones del sistema y los métodos descritos serán evidentes para los expertos en la materia a partir de la consideración de la especificación y la práctica del sistema y los métodos divulgados en este documento. Se pretende que la especificación y los ejemplos se consideren solo a modo de ejemplo, con un verdadero alcance de la divulgación que se indica mediante las
- 10 siguientes reivindicaciones y sus equivalentes.

REIVINDICACIONES

1. Un elemento (12) de filtro, que comprende:

medios (22) de filtro que se extienden circunferencialmente alrededor y longitudinalmente a lo largo de un eje (24) longitudinal del elemento (12) de filtro; y

5 una tapa (30) de extremo adyacente a un extremo axial de los medios (22) de filtro y unida a los medios (22) de filtro, la tapa (30) de extremo incluye una abertura (34) central a través de la cual el eje (24) longitudinal del elemento (12) de filtro se extiende y comprende una primera estructura (40) piloto, en la que la primera estructura (40) piloto está configurada para colocar el elemento (12) de filtro, la primera estructura (40) piloto incluye al menos tres secciones cruzadas axiales diferentes separadas axialmente entre sí y cada una de las cuales incluye al menos una de una característica no circular o una característica asimétrica con respecto al eje (24) longitudinal,

10 en el que las al menos tres secciones transversales axiales incluyen

una primera superficie (108) piloto en una primera de las al menos tres secciones transversales axiales, formando la primera superficie (108) piloto un círculo completo centrado en un eje (118) paralelo y desviado del eje (24) longitudinal del elemento (12) de filtro;

15 una segunda superficie (106) de piloto en una segunda de las al menos tres secciones transversales axiales y separada axialmente de la primera superficie (108) piloto, la segunda superficie (106) de piloto está centrada en el eje (24) longitudinal del elemento (12) de filtro e incluye una cavidad (116) que se extiende radialmente hacia afuera con respecto al eje (24) longitudinal del elemento (12) de filtro en una primera ubicación angular, y una proyección (110) que se extiende radialmente hacia adentro con respecto al eje (24) longitudinal del elemento (12) de filtro en una segunda ubicación angular; y una tercera superficie (120) piloto en una tercera de las al menos tres secciones transversales axiales y separada axialmente de la primera y segunda superficies (108, 106) piloto, la tercera superficie (120) piloto tiene una forma generalmente hexagonal sustancialmente centrada en el eje (24) longitudinal del elemento (12) de filtro;

25 en el que la primera estructura (40) piloto del elemento (12) de filtro está configurada para acoplarse con una segunda estructura (42) piloto de una estructura (36) de montaje, la segunda estructura (42) piloto incluye al menos tres secciones transversales axiales, con cada una de las al menos tres secciones transversales axiales de la segunda estructura (42) piloto incluye una superficie (94, 92, 124) piloto respectiva configurada para acoplarse con una correspondiente de la primera (108), segunda (106) o terceras superficies (120) piloto de la primera estructura (40) piloto cuando el elemento (12) de filtro se ensambla en la estructura (36) de montaje,

30 en el que la tapa (30) terminal incluye las superficies (108, 106, 120) piloto primera, segunda y tercera de la primera estructura (40) piloto adyacente a la abertura (34) central.

2. El elemento (12) de filtro de la reivindicación 1, en el que la primera superficie (108) piloto está configurada para enganchar de manera sustancialmente hermética un sello (78).

3. El elemento (12) de filtro de la reivindicación 1, en el que:

35 el elemento (12) de filtro es parte de una familia de elementos (12) de filtro que tienen al menos una dimensión en común pero que difieren entre sí en al menos una forma; y

la primera estructura (40) piloto del elemento (12) de filtro difiere de la primera estructura (40) piloto de al menos otro elemento (12) de filtro en la familia.

4. Un montaje (10) de filtro, que comprende:

40 un elemento (12) de filtro como se establece en cualquiera de las reivindicaciones anteriores; y

una estructura (36) de montaje con una segunda estructura (42) piloto que incluye al menos tres secciones transversales axiales, con cada una de las al menos tres secciones transversales axiales de la segunda estructura (42) piloto que incluye una superficie (94, 92, 124) piloto configurada para acoplarse con una superficie correspondiente de la primera (108), segunda (106) o tercera superficie (120) piloto de la primera estructura (40) piloto cuando el elemento (12) de filtro se ensambla en la estructura (36) de montaje.

45 5. El montaje (10) de filtro de la reivindicación 4, en el que la segunda estructura (42) piloto incluye al menos una porción de un tubo (18) central que se extiende circunferencialmente alrededor y longitudinalmente a lo largo del eje (24) longitudinal dentro del medio (22) de filtro.

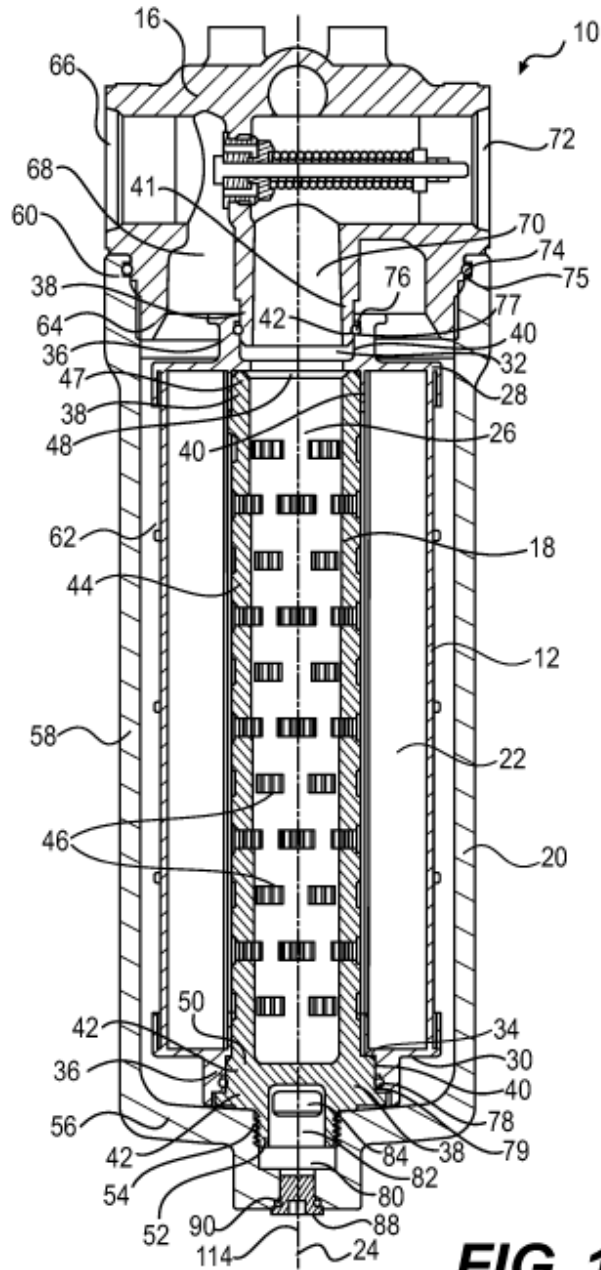
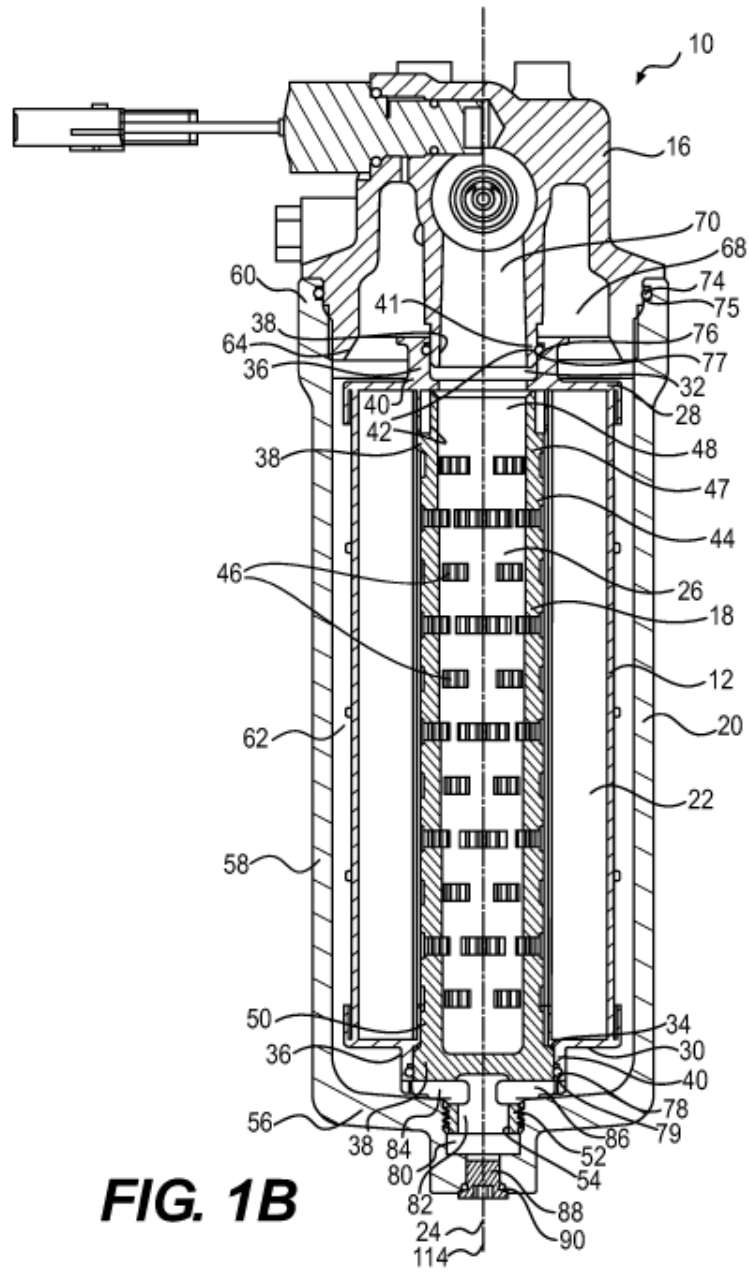


FIG. 1A



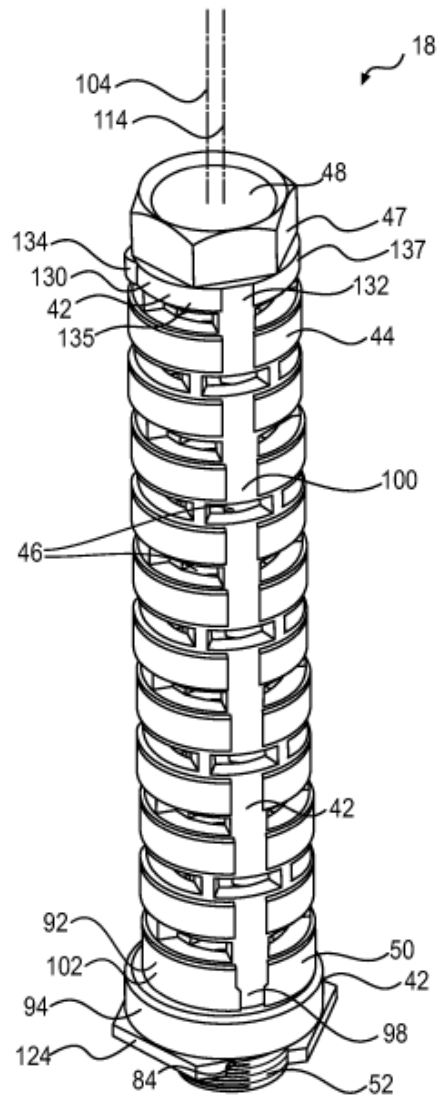


FIG. 2A

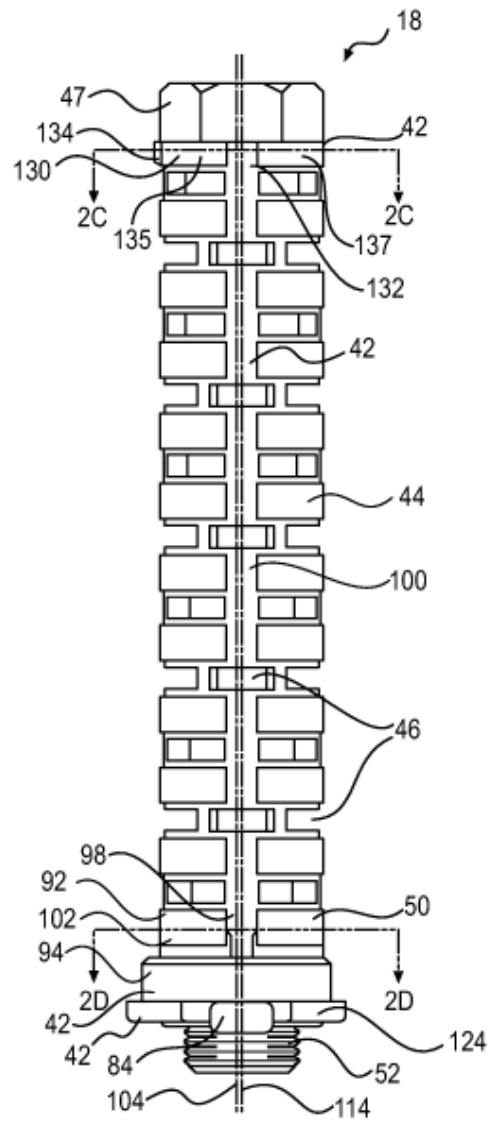


FIG. 2B

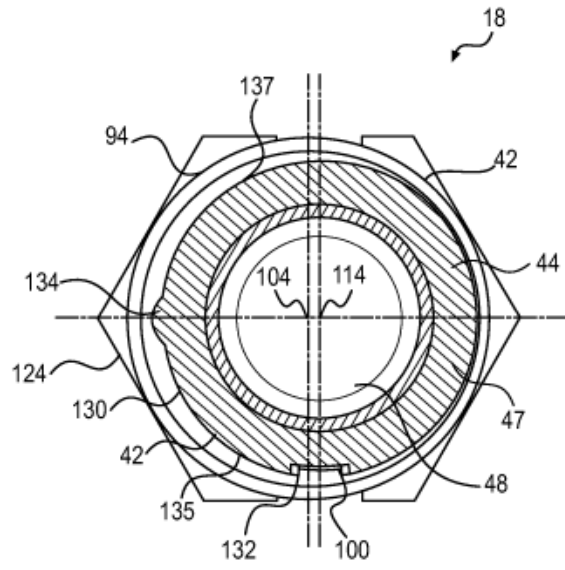


FIG. 2C

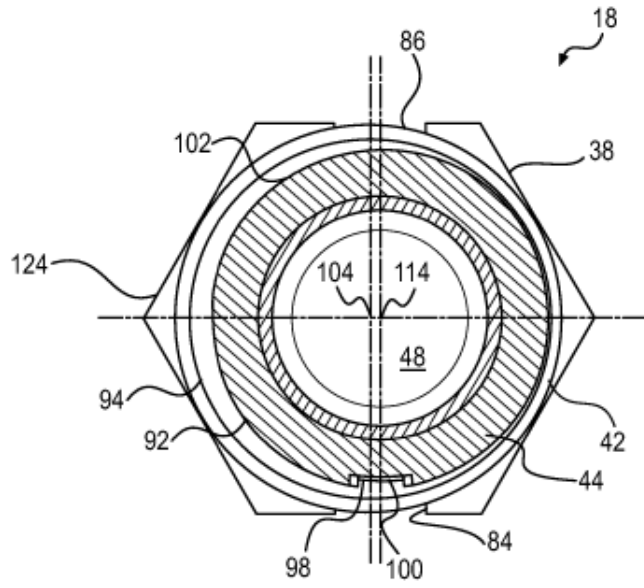


FIG. 2D

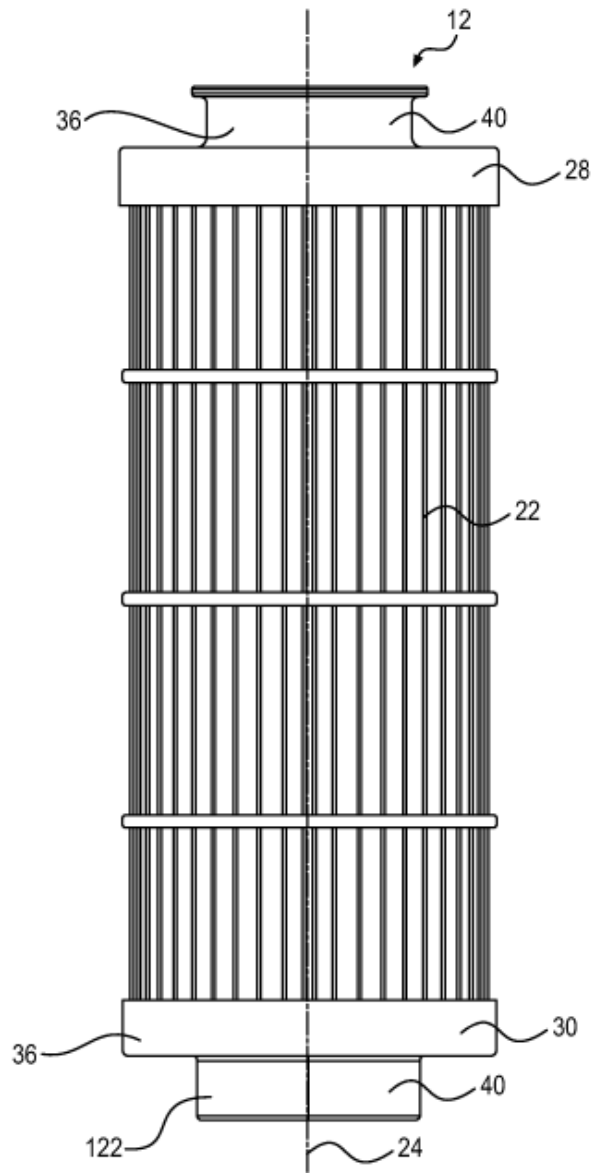


FIG. 3A

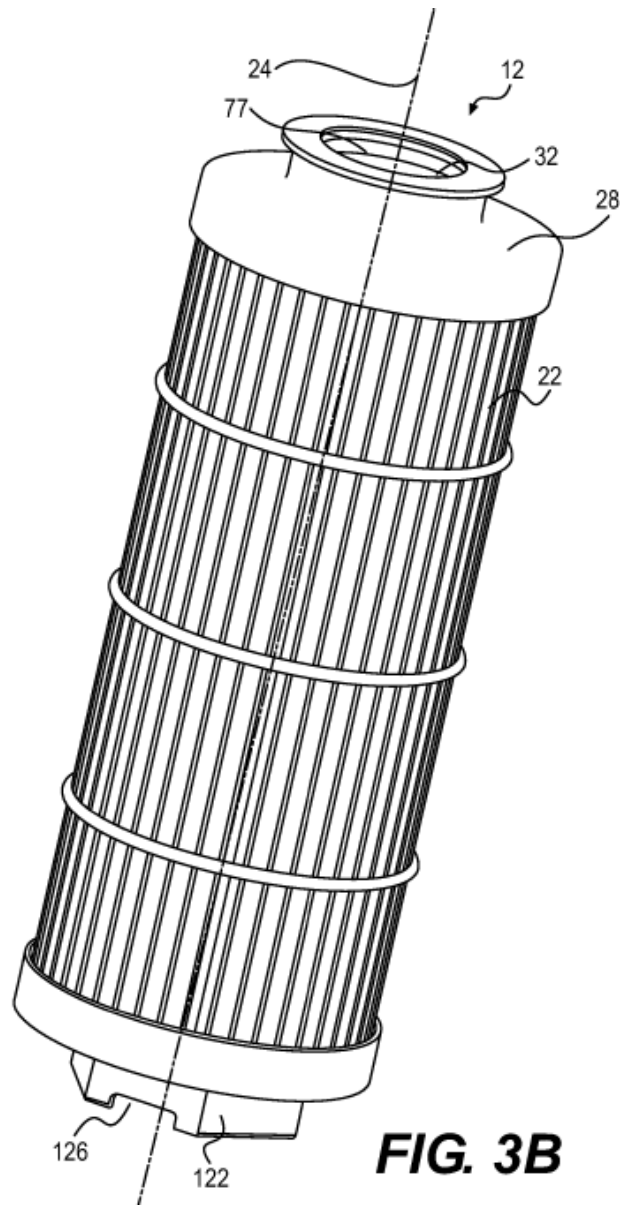


FIG. 3B

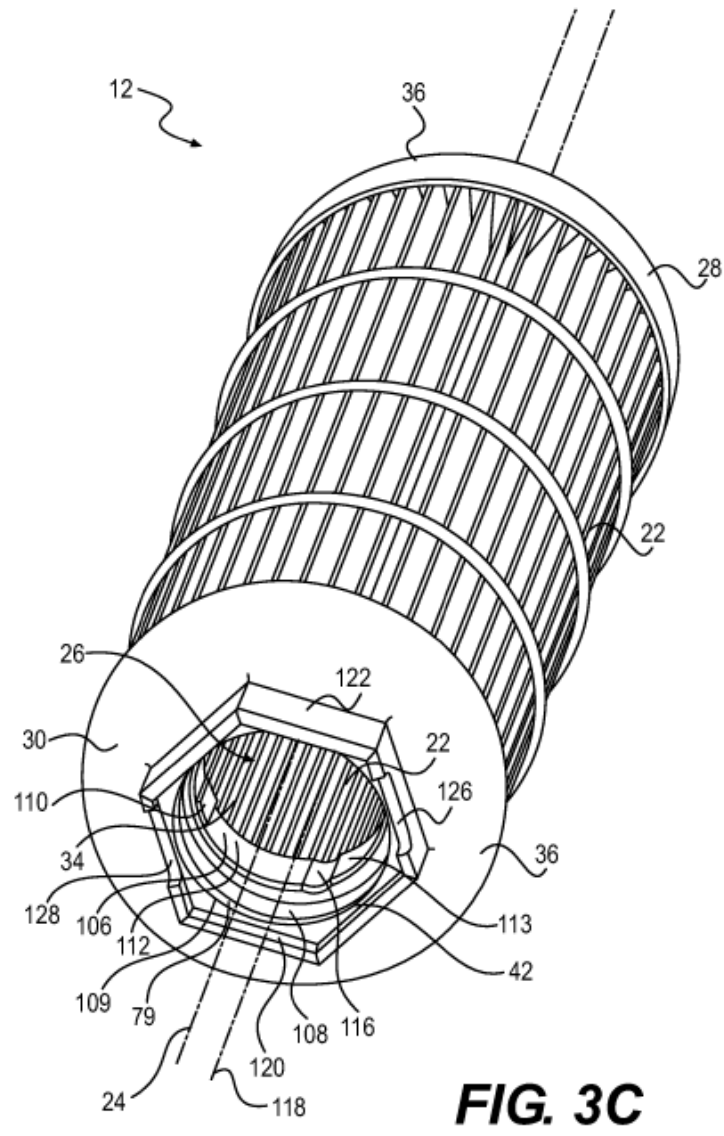


FIG. 3C

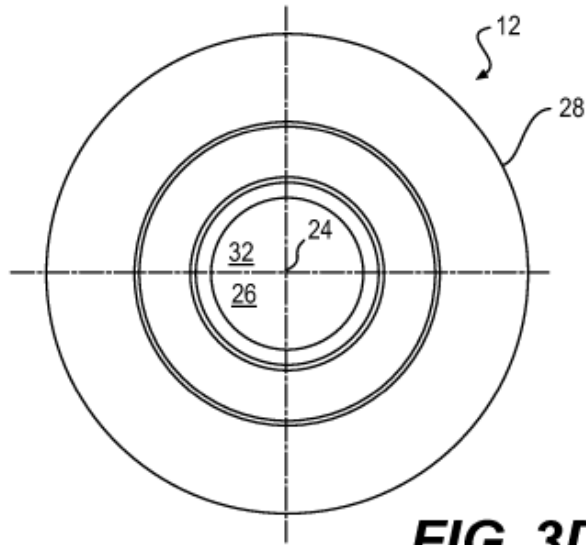


FIG. 3D

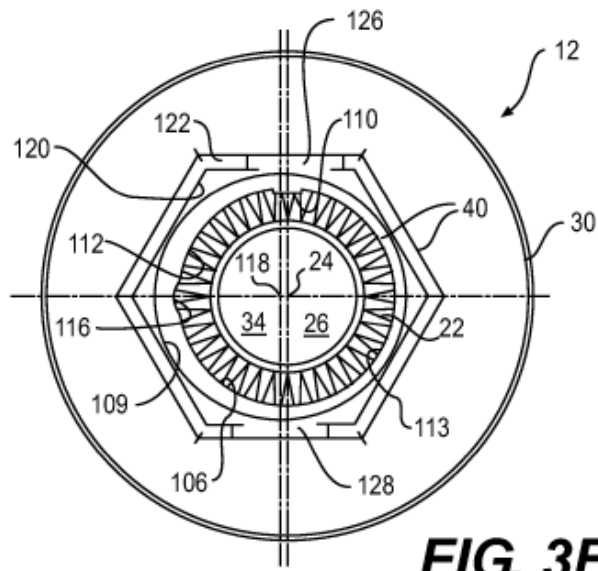


FIG. 3E

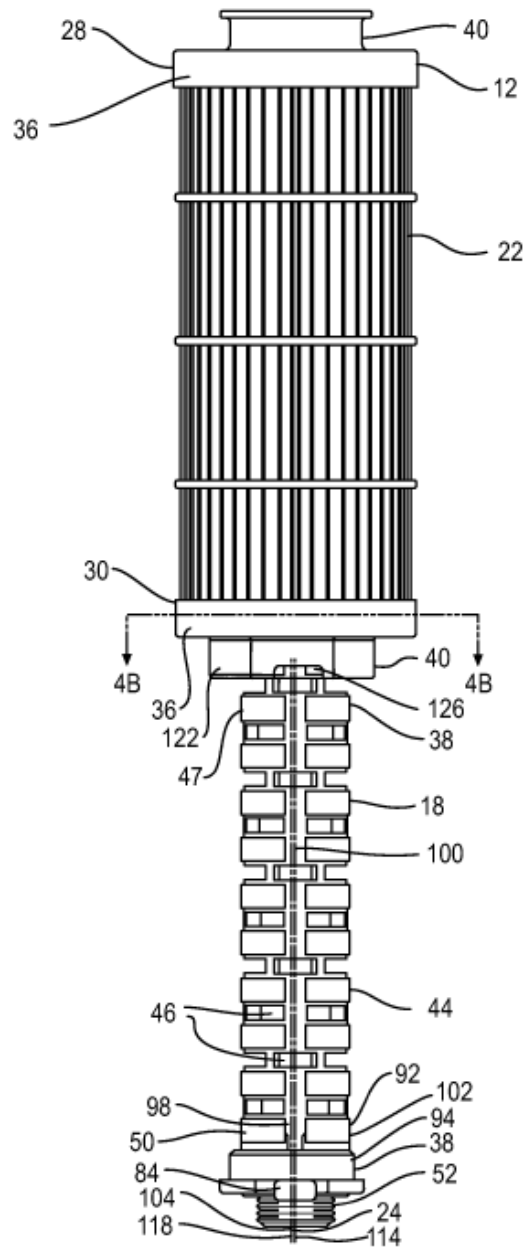


FIG. 4A

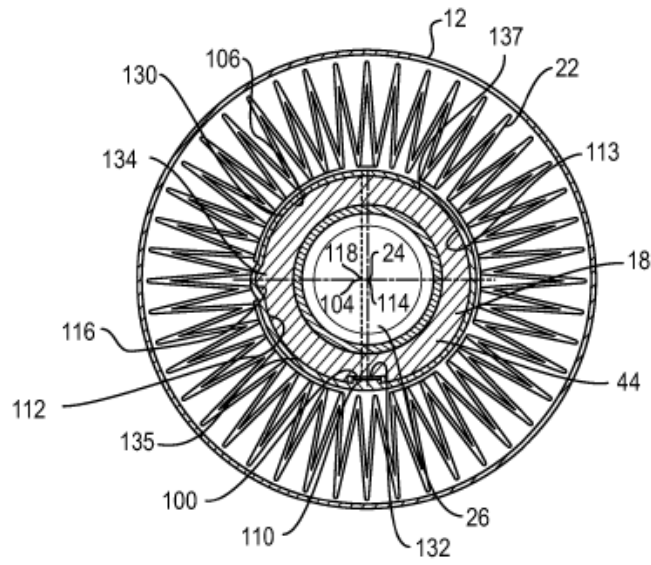
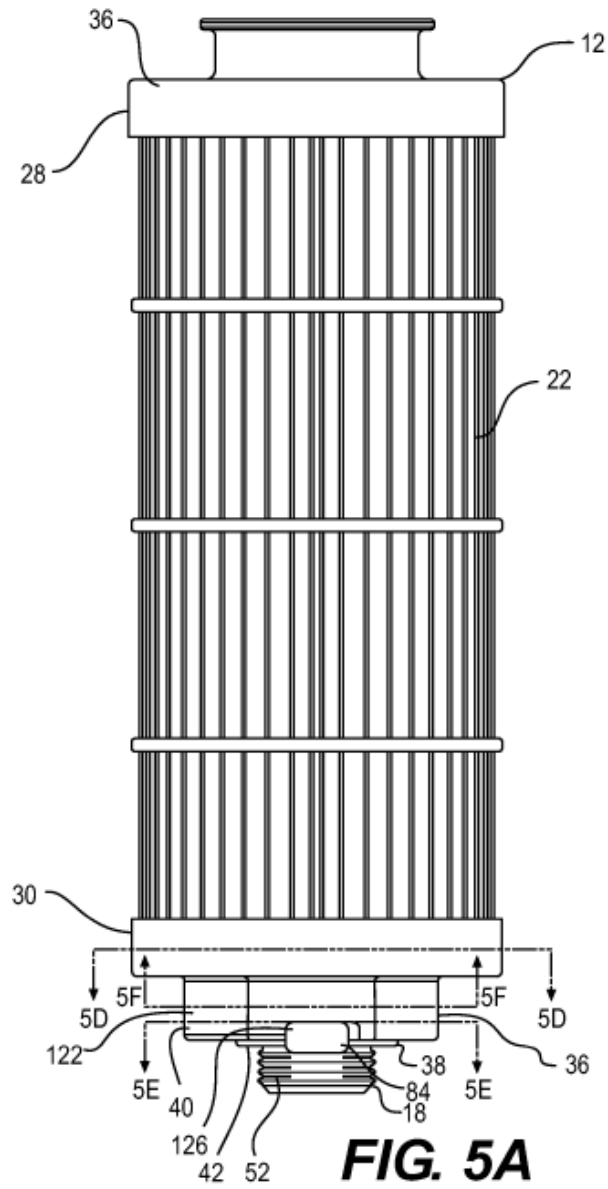


FIG. 4B



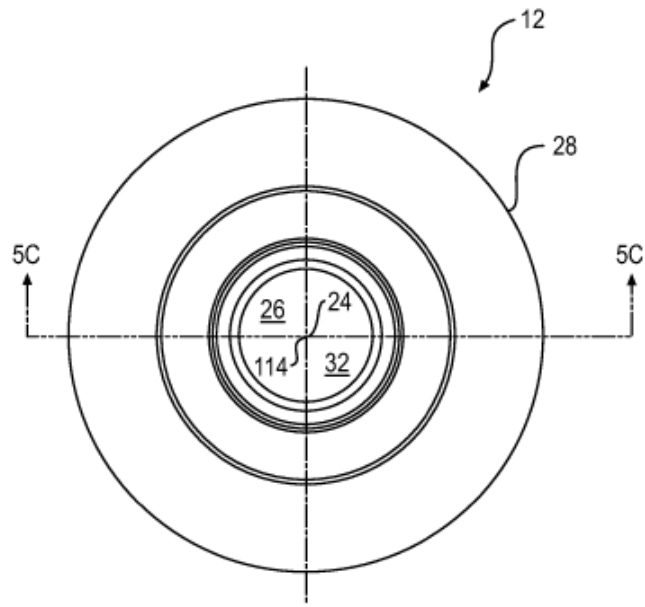


FIG. 5B

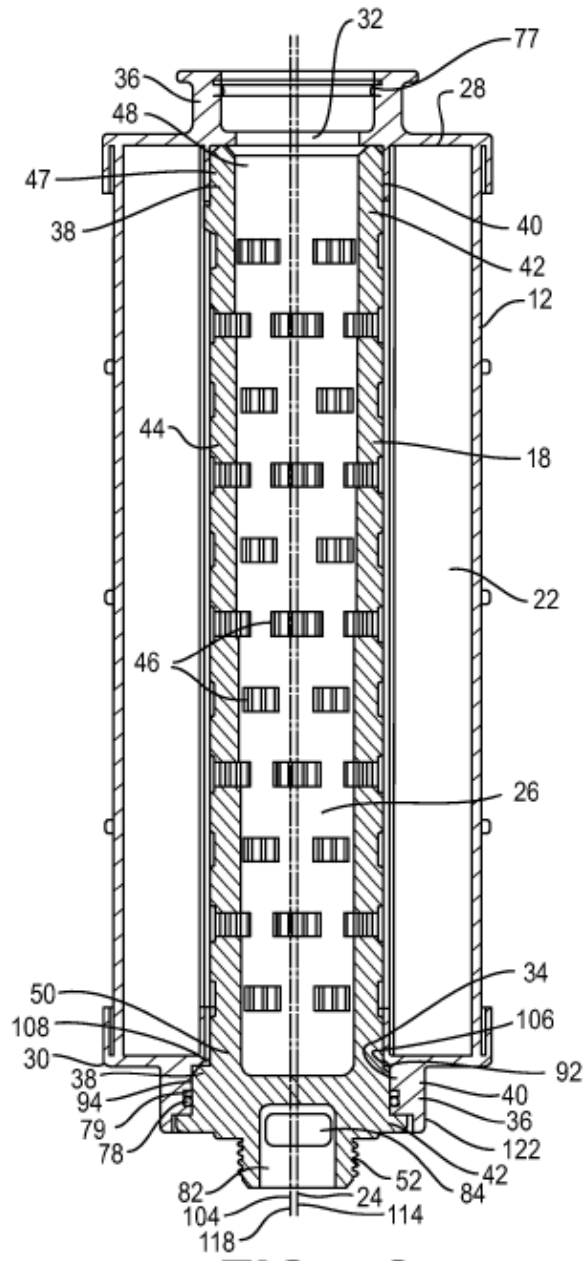


FIG. 5C

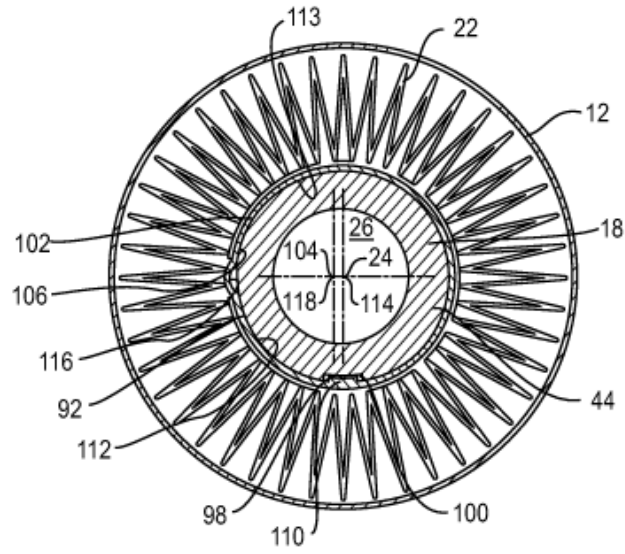


FIG. 5D

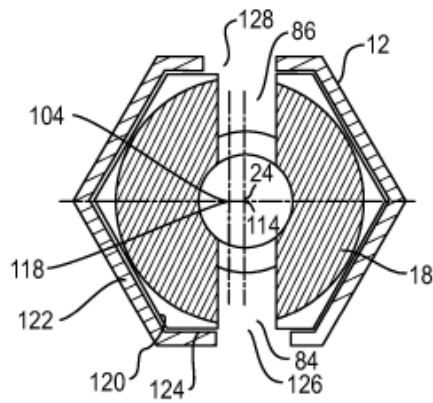


FIG. 5E

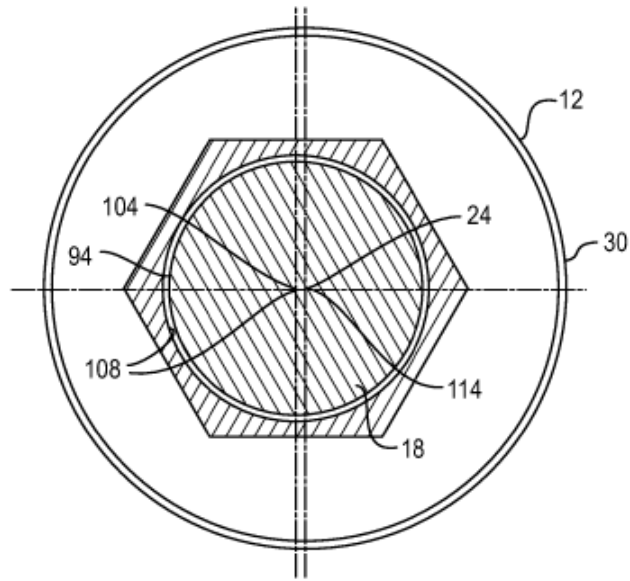


FIG. 5F

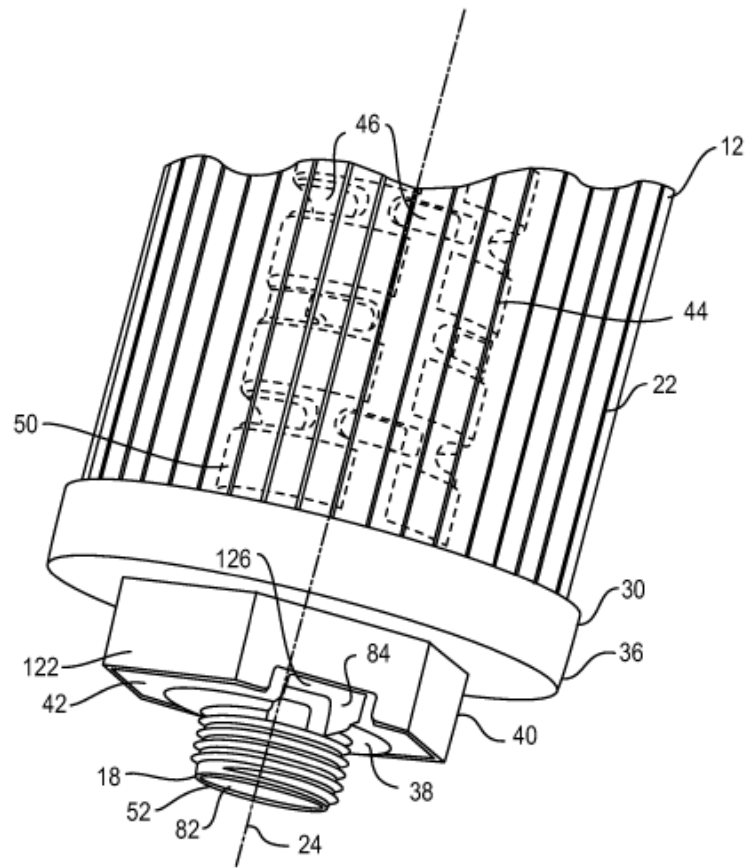


FIG. 6