

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 815 775**

51 Int. Cl.:

B01D 35/00 (2006.01)

B01D 36/00 (2006.01)

B01D 29/11 (2006.01)

B01D 29/58 (2006.01)

F02M 37/22 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.09.2016** **PCT/US2016/052807**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.03.2017** **WO17053377**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.09.2016** **E 16774785 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.06.2020** **EP 3352878**

54 Título: **Tapa de extremo para elemento de filtro**

30 Prioridad:

22.09.2015 US 201514861060

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
30.03.2021

73 Titular/es:

CATERPILLAR INC. (100.0%)
510 Lake Cook Road, Suite 100
Deerfield, Illinois 60015, US

72 Inventor/es:

MORRIS, BRYANT A.;
RIES, JEFFREY R. y
SUTTON, BRIAN J.

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 2 815 775 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

Tapa de extremo para elemento de filtro

5 **Campo técnico**

La presente descripción se refiere a una tapa de extremo, y más especialmente, a una tapa de extremo para un elemento de filtro.

10 **Antecedentes**

Los motores, incluidos los motores de ignición por compresión, motores de ignición por chispa, motores de gasolina, motores alimentados con combustible gaseoso y otros motores de combustión interna pueden funcionar con mayor eficacia con combustible del que se han eliminado los contaminantes antes de que el combustible llegue a una cámara de combustión, la mezcla de combustible y aire se enciende. Si no se elimina el agua y/u otros contaminantes, tales como partículas del combustible, los contaminantes pueden interferir con y/o dañar, por ejemplo, los inyectores de combustible, que pueden tener orificios fabricados para adaptarse exactamente a las tolerancias y formas para mejorar la eficiencia de combustión y/o reducir las emisiones de escape no deseadas. Además, la presencia de agua en el sistema de combustible puede causar daños considerables al motor y/o corrosión en el sistema de inyección.

La eliminación eficaz de contaminantes del sistema de combustible de un motor de ignición por compresión puede ser particularmente importante. En algunos motores de ignición por compresión, el aire se comprime en una cámara de combustión, aumentando así la temperatura y presión del aire, de modo que cuando se suministra combustible a la cámara de combustión, la mezcla de combustible y aire se enciende. Si no se elimina el agua y/u otros contaminantes, tales como partículas del combustible, los contaminantes pueden interferir con y/o dañar, por ejemplo, los inyectores de combustible, que pueden tener orificios fabricados para adaptarse exactamente a las tolerancias y formas para mejorar la eficiencia de combustión y/o reducir las emisiones de escape no deseadas. Además, la presencia de agua en el sistema de combustible puede causar daños considerables al motor y/o corrosión en el sistema de inyección.

Los sistemas de filtración de combustible sirven para eliminar contaminantes del combustible. Por ejemplo, algunos sistemas de combustible convencionales pueden incluir un filtro de combustible que elimina agua y materia en partículas grandes, y otro filtro de combustible que elimina una parte significativa del resto de materia en partículas (p. ej., contaminantes más pequeños), tales como materia en partículas fina. Sin embargo, en determinadas circunstancias puede ser particularmente difícil separar el agua del combustible. Por ejemplo, si el agua se emulsiona en el combustible puede ser relativamente más difícil separarla del combustible. Además, para algunos tipos de combustibles, tales como, por ejemplo, combustible que tenga un biocomponente, puede ser relativamente más difícil separar el agua del combustible. Por lo tanto, puede ser deseable proporcionar un elemento de filtro y/o un conjunto de filtro con una capacidad mejorada para separar el agua del combustible.

Además, cuando los contaminantes se acumulan en un conjunto de filtro, para devolver la efectividad del conjunto de filtro, puede ser deseable eliminar los contaminantes del elemento de filtro o sustituir el elemento de filtro del conjunto de filtro. La retirada del elemento de filtro del conjunto de filtro puede dar lugar a un vacío en el sistema de fluidos que se esté filtrando. Como resultado, puede ser deseable cebar el conjunto de filtro renovado después del montaje del elemento de filtro limpio o del nuevo elemento de filtro dentro del conjunto de filtro añadiendo parte del fluido del sistema de fluidos al conjunto de filtro renovado. Sin embargo, si se toma fluido sin filtrar del sistema de fluidos y se añade al conjunto de filtro, el fluido sin filtrar debe añadirse al conjunto de filtro de modo que el fluido añadido se filtre por el conjunto de filtro antes de volver al sistema de fluidos. Por tanto, puede ser deseable proporcionar un elemento de filtro que garantice que el fluido añadido para el cebado del conjunto de filtro se filtre antes de bombearlo de nuevo al sistema de fluidos.

En la patente US-5.084.170 ("la patente '170") concedida a Janik y col., de 28 de enero de 1992, se describe un intento de proporcionar la filtración deseada. Específicamente, la patente '170 describe un conjunto de filtro de combustible que tiene una base sobre la que se monta un cartucho de elemento de filtro desechable. El cartucho incluye un sistema de filtro de dos etapas, en donde el combustible fluye axialmente hacia un elemento de filtro primario para eliminar la materia en partículas y las gotículas de agua coalescentes, y axialmente a una etapa de filtro secundaria que funciona como una barrera de agua. El combustible filtrado fluye axialmente y sale a través de un paso de salida en la base. El agua puede recogerse en un colector.

Aunque el filtro de combustible de la patente '170 pretende separar el agua del combustible, puede que no proporcione suficiente separación en circunstancias en las que el combustible se emulsiona o incluye biocomponentes. Por lo tanto, puede no proporcionar un nivel deseable de filtración de combustible. Además, el filtro de combustible de la patente '170 no aborda las posibles desventajas asociadas al cebado del cartucho del elemento de filtro cuando se realiza el mantenimiento o se sustituye el cartucho.

GB 1 604 832 A describe un aparato para filtrar fluidos que comprende una carcasa exterior generalmente cilíndrica y un accesorio final en uno de sus extremos axiales que se acopla al mismo, y que proporciona una entrada para un fluido a filtrar, y salidas separadas para hacer pasar el fluido filtrado a dos destinos separados. También comprende un primer y un segundo elemento de filtro, cada uno con una configuración externa generalmente cilíndrica, y comprendiendo cada uno una cantidad de material de filtro que está dispuesta entre tapas de extremo axiales

opuestas. El primer y segundo elemento de filtro están montados dentro de la carcasa con sus ejes alineados con el eje de la carcasa de modo que un destino recibe fluido que ha sido filtrado por el primer elemento de filtro y de modo que el fluido recibido por el otro destino ha sido filtrado por los dos elementos de filtro. En la Fig. 1 se describe un dispositivo de filtro que tiene una tapa de extremo con un sello periférico y un paso, en donde la abertura del paso está dispuesta más alejada de la superficie de la placa que la parte superior del sello periférico.

DE 102 2005 005848 A1 describe un filtro de combustible provisto de un elemento separador de coalescencia que se utiliza para mejorar la eliminación de gotículas de agua y dispuesto en la zona de alimentación inmediata del combustible. El filtro de combustible se caracteriza por un diseño sencillo, comprendiendo el elemento separador de coalescencia una placa superior que se extiende a la pared interna de la carcasa para formar el elemento separador de coalescencia así como la zona de entrada y la zona exterior de líquido sin tratar. El elemento separador de coalescencia y el filtro de partículas están dispuestos en un elemento separador articular que se apoya en el tubo ascendente situado en el centro del filtro de combustible mediante un sello perfilado. La placa de extremo del elemento separador de coalescencia puede fabricarse utilizando una técnica de moldeo por inyección de dos componentes o una ingeniería de plásticos con un sello perfilado moldeado fabricado de un material elastomérico. Las Figuras 1 a 6 describen una tapa de extremo que tiene un sello periférico directamente formado por la tapa de extremo misma y con pasos desplazados axialmente y, por lo tanto, más altos que el sello.

WO 2005/063358 A2 describe un conjunto de filtro de líquidos que comprende una carcasa que define un interior y que tiene una disposición de entrada de un flujo líquido, una primera disposición de circulación en bucle de una salida del flujo de líquido y una entrada/salida del flujo de líquido del depósito del tanque. El conjunto comprende además un conjunto de filtro de succión fijado al conjunto de filtro de líquidos y situado en comunicación de flujo de líquidos con la entrada/salida de flujo de líquido del depósito. El conjunto de filtro de succión incluye una extensión de medios de filtro de succión que define un volumen central y un primer resorte no helicoidal, una disposición de válvula desviada direccionalmente que comprende un elemento de válvula en forma de anillo que tiene al menos una válvula de corte situada en el interior y configurada para permitir que el flujo de líquido del tanque fluya fácilmente desde un depósito del tanque a través de los medios de filtro de succión y luego al depósito del tanque. Las Figuras 14 a 15 y 21 a 23 describen un elemento que puede considerarse como una tapa de extremo que tiene un sello periférico y que incluye pasos que están desplazados axialmente con respecto a la superficie superior de la tapa de extremo.

La tapa de extremo, el elemento de filtro y el conjunto de filtro descritos en la presente memoria pueden estar dirigidos a mitigar o superar uno o más de los posibles inconvenientes expuestos anteriormente.

Sumario

Según un primer aspecto, un elemento de filtro que tiene un eje longitudinal puede incluir una primera tapa de extremo que incluye una barrera de tapa de extremo. La barrera de tapa de extremo puede incluir un orificio interior de la tapa de extremo configurado para proporcionar comunicación de flujos entre el interior del elemento de filtro y el exterior del elemento de filtro y pasos de flujo de la tapa de extremo configurados para proporcionar comunicación de flujos entre el interior del elemento de filtro y el exterior del elemento de filtro. El elemento de filtro puede incluir también un primer elemento tubular que tenga un primer extremo acoplado a la primera tapa de extremo para proporcionar comunicación de flujos entre el orificio interior de la tapa de extremo y un segundo extremo del primer elemento tubular. El primer elemento tubular puede incluir un elemento tubular interior que incluya un primer extremo del elemento tubular y que se extienda a lo largo del eje longitudinal hacia un segundo extremo del elemento tubular. El primer extremo del elemento tubular puede estar acoplado a la primera tapa de extremo, y puede estar configurado para proporcionar comunicación de flujos entre el orificio interior de la tapa de extremo y el segundo extremo del elemento tubular. El primer elemento tubular puede incluir también un elemento tubular exterior acoplado al segundo extremo del elemento tubular y que se extiende de forma coextensiva a lo largo del elemento tubular interior para formar un espacio entre el elemento tubular interior y el elemento tubular exterior. El elemento tubular exterior puede incluir orificios del primer elemento tubular. El elemento de filtro puede incluir además primeros medios de filtración que se extienden alrededor del elemento tubular exterior, una barrera intermedia acoplada al segundo extremo del primer elemento tubular y que incluye un orificio de barrera intermedia, y segundos medios de filtración que tienen características de filtrado distintas a las características de filtrado de los primeros medios de filtración. Los segundos medios de filtración pueden incluir un paso interior, pueden acoplarse a la barrera intermedia opuesta a los primeros medios de filtración, y pueden estar en comunicación de flujos con el elemento tubular interior. El elemento de filtro puede incluir también una segunda tapa de extremo acoplada a los segundos medios de filtración en un extremo opuesto a la barrera intermedia. Uno de los primeros medios de filtración y los segundos medios de filtración puede incluir medios de tipo coalescente configurados para favorecer la separación de un primer fluido de un segundo fluido que tiene características distintas al primer fluido cuando un fluido que incluye el primer fluido y el segundo fluido pasa a través del uno de los primeros medios de filtración y los segundos medios de filtración.

El primer fluido puede ser agua, y el segundo fluido puede ser combustible.

Según otro aspecto, un conjunto de filtro puede incluir un bote de filtro y un elemento de filtro alojado en el bote de filtro. El elemento de filtro puede tener un eje longitudinal y puede incluir una primera tapa de extremo que incluye una barrera de tapa de extremo. La barrera de tapa de extremo puede incluir un orificio interior de la tapa de extremo configurado para proporcionar comunicación de flujos entre el interior del elemento de filtro y el exterior del elemento de filtro, y pasos de flujo

de la tapa de extremo configurados para proporcionar comunicación de flujos entre el interior del elemento de filtro y el exterior del elemento de filtro. El elemento de filtro puede incluir también un primer elemento tubular que tenga un primer extremo acoplado a la primera tapa de extremo para proporcionar comunicación de flujos entre el orificio interior de la tapa de extremo y un segundo extremo del primer elemento tubular. El primer elemento tubular puede incluir un elemento tubular interior que incluya un primer extremo del elemento tubular y que se extienda a lo largo del eje longitudinal hacia un segundo extremo del elemento tubular. El primer extremo del elemento tubular puede estar acoplado a la primera tapa de extremo, y puede estar configurado para proporcionar comunicación de flujos entre el orificio interior de la tapa de extremo y el segundo extremo del elemento tubular. El primer elemento tubular puede incluir también un elemento tubular exterior acoplado al segundo extremo del elemento tubular y que se extiende de forma coextensiva a lo largo del elemento tubular interior para formar un espacio entre el elemento tubular interior y el elemento tubular exterior. El elemento tubular exterior puede incluir orificios del primer elemento tubular. El elemento de filtro puede incluir además primeros medios de filtración que se extiendan alrededor del elemento tubular exterior, y una barrera intermedia acoplada al segundo extremo del primer elemento tubular y que incluya un orificio de la barrera intermedia. El elemento de filtro puede incluir también segundos medios de filtración que tengan características de filtrado distintas a las características de filtrado de los primeros medios de filtración. Los segundos medios de filtración pueden incluir un paso interior, pueden acoplarse a la barrera intermedia opuesta a los primeros medios de filtración, y pueden estar en comunicación de flujos con el elemento tubular interior. El elemento de filtro puede incluir además una segunda tapa de extremo acoplada a los segundos medios de filtración en un extremo opuesto a la barrera intermedia. Uno de los primeros medios de filtración y los segundos medios de filtración puede incluir medios de tipo coalescente configurados para favorecer la separación de un primer fluido de un segundo fluido que tiene características distintas al primer fluido cuando un fluido que incluye el primer fluido y el segundo fluido pasa a través del uno de los primeros medios de filtración y los segundos medios de filtración.

Según un aspecto adicional, una tapa de extremo para un elemento de filtro puede incluir un receptor de elemento con un eje longitudinal y configurado para acoplarse a un elemento tubular. La tapa de extremo puede incluir también un receptor del paso de la base, estando el receptor del elemento y el receptor del paso de la base en comunicación de flujos. La tapa de extremo puede incluir además una barrera de tapa de extremo que se extienda hacia fuera desde el receptor del paso de la base en una dirección transversal al eje longitudinal, incluyendo la barrera de tapa de extremo una primera cara configurada para estar orientada hacia una base del filtro y una segunda cara configurada para estar orientada hacia medios de filtro. La tapa de extremo puede incluir también pasos de flujo de la tapa de extremo alrededor del receptor del paso de la base configurados para proporcionar comunicación de flujos entre los medios de filtro y una base de filtro, extendiéndose los pasos de flujo de la tapa de extremo desde la segunda cara de la barrera de tapa de extremo hasta la primera cara de la barrera de tapa de extremo en una dirección a lo largo del eje longitudinal. Cada uno de los pasos de flujo de la tapa de extremo puede incluir una abertura de paso separada por una primera distancia de la primera cara de la barrera de tapa de extremo. La tapa de extremo puede incluir además un borde de barrera asociado a la barrera de tapa de extremo y un sello periférico acoplado al borde de barrera y configurado para proporcionar un sello de fluidos con al menos uno de una base de filtro y un bote de un conjunto de filtro. Una superficie superior del sello periférico puede terminar a una segunda distancia desde la primera cara de la barrera de tapa de extremo, en donde la primera distancia es mayor que la segunda distancia.

Cada uno de los pasos de flujo de la tapa de extremo puede incluir una abertura de paso separada por una primera distancia de la primera cara de la barrera de tapa de extremo, y un receptor del paso de la base puede terminar a una segunda distancia de la primera cara de la barrera de tapa de extremo, en donde la primera distancia es mayor que la segunda distancia.

Cada uno de los pasos de flujo de la tapa de extremo puede estar definida por un conducto de paso tubular que se extiende desde la primera cara de la barrera de tapa de extremo, y las aberturas de paso pueden estar orientadas hacia el exterior y de forma transversal con respecto al eje longitudinal.

Breve descripción de los dibujos

La Fig. 1 es una vista lateral en sección de una realización ilustrativa de un conjunto de filtro.

La Fig. 2 es una vista parcial en sección en perspectiva de una realización ilustrativa de un conjunto de filtro.

La Fig. 3 es una vista lateral en sección de una realización ilustrativa de un conjunto de filtro.

La Fig. 4 es una vista lateral en sección de una realización ilustrativa de un elemento de filtro.

La Fig. 5 es una vista lateral en sección de una realización ilustrativa de un elemento de filtro y una realización ilustrativa de un bote.

La Fig. 6 es una vista parcial en sección en perspectiva de una realización ilustrativa de un elemento de filtro que incluye una realización ilustrativa de una primera tapa de extremo.

La Fig. 7 es una vista lateral parcial de una realización ilustrativa de un elemento de filtro que incluye una realización ilustrativa de una primera tapa de extremo.

La Fig. 8 es una vista en perspectiva inferior de una realización ilustrativa de una primera tapa de extremo.

La Fig. 9 es una vista en perspectiva de una realización ilustrativa de un elemento de filtro que incluye una realización ilustrativa de una primera tapa de extremo.

La Fig. 10 es una vista lateral en sección de una realización ilustrativa de un conjunto de filtro.

La Fig. 11 es una vista en perspectiva de una realización ilustrativa de una primera tapa de extremo.

La Fig. 12 es una vista en perspectiva de una realización ilustrativa de un elemento de filtro que incluye una realización ilustrativa de una primera tapa de extremo.

Descripción detallada

Las Figuras 1-9 muestran realizaciones ilustrativas de un conjunto 10 de filtro. El conjunto 10 de filtro puede utilizarse para filtrar fluidos tales como, por ejemplo, combustible, lubricantes, refrigerantes y fluido hidráulico utilizados por máquinas. Según algunas realizaciones, el conjunto 10 de filtro puede utilizarse como filtro separador de combustible/agua, como se explica con más detalle a continuación, y/o como filtro de aire. Pueden contemplarse otros usos.

El conjunto 10 de filtro ilustrativo mostrado en las Figuras 1 y 2 incluye una base 12 de filtro configurada para acoplar el conjunto 10 de filtro a una máquina, un bote 14 configurado para acoplarse a la base 12 de filtro, y un elemento 16 de filtro configurado para alojarse en el bote 14. Según algunas realizaciones, por ejemplo la realización mostrada en las Figs. 1 y 2, el bote 14 y el elemento 16 de filtro pueden estar formados como una sola pieza, de modo que el bote 14 forme parte del elemento 16 de filtro. Dichas realizaciones pueden estar configuradas de modo que el elemento 16 de filtro que incluye el bote 14 esté acoplado a la base 12 de filtro de forma “roscada”. Según algunas realizaciones, el bote 14 y el elemento 16 de filtro son piezas separadas, estando configurado el elemento 16 de filtro para alojarse en un bote 14 separado y retirarse del bote 14 durante el mantenimiento o su sustitución.

La base 12 de filtro ilustrativa incluye un soporte 18 de montaje que tiene al menos un orificio 20 (p. ej., cuatro orificios 20) para alojar un elemento de sujeción para acoplar la base 12 de filtro a una máquina. Se contemplan otras configuraciones de acoplamiento. La base 12 de filtro ilustrativa también incluye una extensión 22 y un alojamiento 24 de bote configurado para acoplarse al bote 14 y proporcionar un sello de fluidos entre la base 12 de filtro, el bote 14 y/o el elemento 16 de filtro, por ejemplo como se muestra en la Fig. 2. La extensión 22 sirve para separar el alojamiento 24 de bote del soporte 18 de montaje para proporcionar espacio libre para el bote 14. Por ejemplo, el alojamiento 24 de bote puede incluir un borde anular 26 que incluye roscas internas 28 configuradas para engranarse con roscas 30 externas complementarias del bote 14.

Como se muestra en las Figs. 1 y 2, la base 12 de filtro ilustrativa incluye un primer paso 32, un colector 34 y un segundo paso 36. El primer paso ilustrativo 32 está configurado para estar acoplado a un conducto de fluidos de un sistema de fluidos tal como, por ejemplo, un sistema de combustible, un sistema de lubricación, un sistema hidráulico o un sistema refrigerante, de modo que esté en comunicación de flujos con el conjunto 10 de filtro. El colector ilustrativo 34 está configurado para recibir una parte del elemento 16 de filtro y proporcionar comunicación de flujos entre el conjunto 10 de filtro y un segundo paso 36, como se explica con más detalle en la presente memoria.

Según algunas realizaciones, por ejemplo como se muestra en la Fig. 1, el primer paso ilustrativo 32 está configurado para estar acoplado a un conducto de fluidos de un sistema de fluidos, de modo que el fluido fluya al conjunto 10 de filtro mediante el primer paso 32. En dichas realizaciones, el colector ilustrativo 34 está configurado para alojar el fluido que ha pasado a través del conjunto 10 de filtro y proporcionar comunicación de flujos al segundo paso 36, que está configurado para devolver el fluido filtrado al sistema de fluidos tras la filtración, incluyendo la eliminación de partículas y/o fluidos, tales como agua, del combustible. Según algunas realizaciones, por ejemplo como se muestra en la Fig. 3, el segundo paso ilustrativo 36 está configurado para estar acoplado a un conducto de fluidos de un sistema de fluidos, de modo que el fluido fluya al conjunto 10 de filtro a través del segundo paso 36 y del colector ilustrativo 34. En tales realizaciones, el primer paso ilustrativo 32 está configurado para recibir el fluido que ha pasado a través del conjunto 10 de filtro y devolver el fluido filtrado al sistema de fluidos tras la filtración, incluyendo la eliminación de partículas y/o fluidos, tales como agua, del combustible.

El conjunto 10 de filtro mostrado en las Figs. 1 y 2 incluye un eje longitudinal X, y el bote ilustrativo 14 incluye un primer extremo 38, un segundo extremo 40 dispuesto de forma opuesta y una parte 42 de cuerpo que se extiende entre los mismos. Como se muestra en la Fig. 1, el primer extremo 38 es un extremo abierto, y el segundo extremo 40 es un extremo cerrado. El segundo extremo ilustrativo 40 forma una cuenco 43 de recogida (p. ej., un cuenco de recogida de agua). Según algunas realizaciones, el cuenco 43 de recogida puede estar formado como parte del bote 14 como se muestra, o puede estar formado como una pieza separada que, de forma selectiva, puede acoplarse a, y desacoplarse del, segundo extremo 40 del bote 14.

El bote ilustrativo 14 puede definir una sección transversal que sea sustancialmente circular, sustancialmente ovalada y/o sustancialmente poligonal. En realizaciones de formas no circulares, el primer extremo 38 del bote 14 puede ser circular para que puedan engranarse las roscas del primer extremo 38 a las roscas 28 del borde anular 26 de la base 12 de filtro. Según algunas realizaciones, las secciones transversales pueden ser sustancialmente constantes a lo largo de la longitud longitudinal del bote 14. Según algunas realizaciones, la sección transversal puede variar a lo largo de la longitud longitudinal del bote 14. La sección transversal puede elegirse sobre la base de diversas consideraciones, tales como, por ejemplo, el tamaño y la forma del espacio disponible en una ubicación de una máquina que reciba el conjunto 10 de filtro.

El elemento 16 de filtro ilustrativo incluye un eje longitudinal sustancialmente paralelo al (p. ej., colineal con respecto al) eje longitudinal X del conjunto 10 de filtro. Como se muestra en la Fig. 1, el elemento de filtro ilustrativo incluye una primera tapa 44 de extremo que incluye una barrera 46 de tapa de extremo. La primera tapa 44 de extremo ilustrativa incluye además un orificio interior 48 de la tapa de extremo configurado para proporcionar comunicación de flujos entre el interior del elemento 16 de filtro y el exterior del elemento 16 de filtro. La primera tapa 44 de extremo incluye también pasos 50 de flujo de la tapa de extremo configurados para proporcionar comunicación de flujos entre el interior del elemento 16 de filtro y el exterior del elemento 16 de filtro. El primer elemento 16 de filtro ilustrativo también incluye un primer elemento tubular 52 que tiene un primer extremo 54 acoplado a la primera tapa 44 de extremo para proporcionar comunicación de flujos entre el orificio 48 interior de la tapa de extremo y un segundo extremo 56 del primer elemento tubular 52. El primer elemento 52 tubular ilustrativo incluye un elemento 58 interior tubular que incluye un primer extremo 60 del elemento tubular y se extiende a lo largo del eje longitudinal del elemento 16 de filtro a un segundo extremo 62 del elemento tubular. En la realización ilustrativa mostrada en las Figs. 1 y 2, el primer extremo 60 del elemento tubular está acoplado a la primera tapa 44 de extremo y está configurado para proporcionar comunicación de flujos entre el orificio 48 interior de la tapa de extremo y el segundo extremo 62 del elemento tubular. El primer elemento tubular 52 incluye también un elemento 64 tubular exterior acoplado al segundo extremo 62 del elemento tubular y que se extiende de forma coextensiva a lo largo del elemento 58 tubular interior para formar un espacio 66 entre el elemento 58 tubular interior y el elemento 64 tubular exterior. En la realización ilustrativa mostrada, el elemento 64 tubular exterior incluye los orificios 68 del primer elemento tubular.

El elemento 16 de filtro ilustrativo incluye también primeros medios 70 de filtración que se extienden alrededor del elemento 64 tubular exterior, y una barrera intermedia 72 acoplada al segundo extremo 56 del primer elemento tubular 52 y que incluye un orificio 74 de barrera intermedia. El elemento 16 de filtro ilustrativo incluye también los segundos medios 76 de filtración que tienen características de filtrado diferentes de las características de filtrado de los primeros medios 70 de filtración. Los segundos medios 76 de filtración ilustrativos incluyen un paso interior 78 y están acoplados a la barrera intermedia 72 opuestos a los primeros medios 70 de filtración y están en comunicación de flujos con el elemento 58 tubular interior. El elemento 16 de filtro ilustrativo incluye también una segunda tapa 80 de extremo acoplada a los segundos medios 76 de filtración en un extremo opuesto a la barrera intermedia 72.

Según algunas realizaciones, uno de los primeros medios 70 de filtración y de los segundos medios 76 de filtración incluye medios de tipo coalescente configurados para favorecer la separación de un primer fluido de un segundo fluido que tiene características distintas al primer fluido cuando un fluido que incluye el primer fluido y el segundo fluido pasa a través del uno de los primeros medios 70 de filtración y de los segundos medios 76 de filtración. Según algunas realizaciones, el fluido a filtrar incluye agua y combustible, en donde el primer fluido es agua y el segundo fluido es combustible. El combustible puede ser un combustible diésel o cualquier combustible conocido por los expertos en la técnica. Se contemplan otras combinaciones de primeros y segundos fluidos.

En las realizaciones ilustrativas mostradas, bien los primeros medios 70 de filtración o los segundos medios 76 de filtración pueden ser medios de tipo coalescente configurados para favorecer la separación de un primer fluido de un segundo fluido que tiene características distintas al primer fluido, de modo que uno del primer fluido y del segundo fluido coalescen en gotículas cuando pasa a través de los medios de tipo coalescente, y de modo que las gotículas del primer fluido se forman en la superficie corriente abajo de los medios de tipo coalescente. Según algunas realizaciones, el otro de los primeros medios 70 de filtración y segundos medios 76 de filtración puede ser medios de tipo barrera configurados para separar el primer fluido del segundo fluido antes de que el fluido pase a través de los medios de tipo barrera, de modo que se forman gotículas del primer fluido en la superficie corriente arriba de los medios de tipo barrera, y el segundo fluido pasa a través de los medios de tipo barrera. Como se explica más adelante, según algunas realizaciones, los primeros medios 70 de filtración pueden ser medios de tipo coalescente y los segundos medios 76 de filtración pueden ser medios de tipo barrera (p. ej., como se muestra en la Fig. 1), y de forma alternativa, según algunas realizaciones, los segundos medios 76 de filtración pueden ser medios de tipo coalescente y los primeros medios 70 de filtración pueden ser medios de tipo barrera (p. ej., como se muestra en la Fig. 3). Se contemplan medios de tipo coalescente y/o medios de tipo barrera conocidos por los expertos en la técnica.

En la realización ilustrativa mostrada en la Fig. 1, los primeros medios 70 de filtración incluyen medios de tipo barrera, y los segundos medios 76 de filtración incluyen medios de tipo coalescente. Tal como se indica mediante las flechas en la Fig. 1, el elemento 16 de filtro está configurado de modo que el fluido que entra en el elemento 16 de filtro entra a través del primer paso 32 de la base 12 de filtro y fluye al orificio interior 48 de la tapa de extremo. Después, el fluido pasa del primer extremo 60 del elemento tubular a través del elemento 58 tubular interior al segundo extremo 62 del elemento tubular, y a través del orificio 74 de la barrera intermedia al paso interior 78 de los segundos medios 76 de filtración. Después, el fluido pasa a través de los segundos medios 76 de filtración al exterior de los segundos medios 76 de filtración y hacia dentro del espacio 82 de bote entre una superficie interior de la parte 42 de cuerpo del bote 14 y una superficie exterior de los segundos medios

76 de filtración. En esta configuración ilustrativa, los segundos medios 76 de filtración incluyen medios de tipo coalescente que favorecen la separación del primer fluido del segundo fluido cuando el fluido pasa a través de los segundos medios 76 de filtración, de modo que el primer fluido coalesce y forma gotículas *D* del primer fluido en la superficie corriente abajo de los segundos medios 76 de filtración (p. ej., la superficie exterior o la superficie opuesta al paso 78 interior de los segundos medios 76 de filtración). Después, las gotículas *D* del primer fluido en el espacio 82 de bote, arrastradas por gravedad, caen al fondo del bote 14 para su recogida en el cuenco 43 de recogida. El resto del fluido, incluido el segundo fluido y cualquier resto del primer fluido después de la coalescencia, fluye en una dirección opuesta a la dirección de las gotículas *D* a través del espacio 82 del bote a los primeros medios 70 de filtración. En la realización ilustrativa mostrada en la Fig. 1, los primeros medios 70 de filtración son medios de tipo barrera que evitan que el primer fluido entre en los primeros medios 70 de filtración, de modo que las gotículas *D* del primer fluido se formen en la superficie corriente arriba de los primeros medios 70 de filtración (p. ej., la superficie exterior o la superficie opuesta al primer elemento tubular 52). Por ejemplo, según algunas realizaciones, el primer fluido puede ser agua y los medios de tipo barrera pueden incluir material hidrófobo que repele el agua. Después, las gotículas *D* del primer fluido en el espacio 82 de bote, arrastradas por gravedad, caen al fondo del bote 14 para su recogida en el cuenco 43 de recogida.

Después, el segundo fluido, separado del primer fluido, pasa a través de los primeros medios 70 de filtración, a través de los orificios 68 del elemento tubular hacia dentro del espacio 66 entre el elemento 58 tubular interior y el elemento 64 tubular exterior, y a través de los pasos 50 de flujo de la primera tapa 44 de extremo. El resto del fluido, incluido el segundo fluido filtrado, pasa desde los pasos 50 de flujo de la tapa de extremo a través del colector 34 y fuera del segundo paso 36 de la base 12 de filtro, y vuelve al sistema de fluidos.

En la realización ilustrativa mostrada en la Fig. 1, el elemento 58 tubular interior y la barrera intermedia 72 están configurados para evitar que el fluido pase a través de los primeros medios 70 de filtración sin pasar primero a través de los segundos medios 76 de filtración. En esta configuración ilustrativa se fuerza el paso del fluido a filtrar a través de los primeros medios 70 de filtración y los segundos medios 76 de filtración antes de volver al sistema de fluidos. En esta configuración ilustrativa, se filtran del fluido contaminantes tales como las partículas y el agua.

En la realización ilustrativa mostrada en la Fig. 3, a diferencia de la realización ilustrativa mostrada en la Fig. 1, los primeros medios 70 de filtración incluyen medios de tipo coalescente y los segundos medios 76 de filtración incluyen medios de tipo barrera. Como se indica mediante las flechas en la Fig. 3, el elemento 16 de filtro está configurado de modo que el fluido que entra en el elemento 16 de filtro entra a través del paso 36 y el colector 34 de la base 12 de filtro, y fluye a los pasos 50 de flujo de la tapa de extremo al espacio 66 entre el elemento 58 tubular interior y el elemento 64 tubular exterior. Después, el fluido fluye a través de los orificios 68 del elemento tubular a, y a través de, los primeros medios 70 de filtración al espacio 82 del bote entre la superficie interior de la parte 42 de cuerpo del bote 14. En esta configuración ilustrativa, los primeros medios 70 de filtración, incluyendo medios de tipo coalescente, favorecen la separación del primer fluido del segundo fluido cuando el fluido pasa a través de los primeros medios 70 de filtración, de modo que el primer fluido coalesce y forma gotículas *D* del primer fluido en la superficie corriente abajo de los primeros medios 70 de filtración (p. ej., la superficie exterior o la superficie opuesta al primer elemento tubular 52). Después, las gotículas *D* del primer fluido en el espacio 82 de bote, arrastradas por gravedad, caen al fondo del bote 14 para su recogida en el cuenco 43 de recogida. El fluido restante, incluido el segundo fluido y cualquier resto del primer fluido después de la coalescencia, fluye a través del espacio 82 del bote a los segundos medios 76 de filtración. En la realización ilustrativa mostrada en la Fig. 3, los segundos medios 76 de filtración son medios de tipo barrera que evitan que el primer fluido entre en los segundos medios 76 de filtración, de modo que las gotículas *D* del primer fluido se formen en la superficie corriente arriba de los segundos medios 76 de filtración (p. ej., la superficie exterior o la superficie opuesta al paso interior 78). Después, las gotículas *D* del primer fluido en el espacio 82 de bote, arrastradas por gravedad, caen al fondo del bote 14 para su recogida en el cuenco 43 de recogida. El fluido restante que pasa a través de los segundos medios 76 de filtración fluye al paso interior 78 de los segundos medios 76 de filtración a través del orificio 74 de la barrera intermedia 72. Después, el fluido pasa a través del segundo extremo 62 del elemento tubular hacia dentro del elemento 58 tubular interior, a través del primer extremo 60 del elemento tubular, a través del orificio 48 interior de la tapa de extremo y al exterior del elemento 16 de filtro. El fluido filtrado restante pasa a través del primer paso 32 de la base 12 de filtro, y vuelve al sistema de fluidos.

En la realización ilustrativa mostrada en la Fig. 3, la primera tapa 44 de extremo, la barrera intermedia 72 y el elemento 58 tubular interior están configurados para evitar que el fluido que pasa a través de los primeros medios 70 de filtración se mezcle con el fluido que pasa a través del elemento 58 tubular interior. En esta configuración ilustrativa se fuerza el paso del fluido a filtrar a través de los primeros medios 70 de filtración y los segundos medios 76 de filtración antes de volver al sistema de fluidos. En esta configuración ilustrativa, se filtran del fluido contaminantes tales como las partículas y el agua.

Como se muestra en la Fig. 1, los primeros medios 70 de filtración tienen una primera longitud longitudinal L_1 en una dirección paralela al eje longitudinal X , y los segundos medios 76 de filtración tienen una segunda longitud longitudinal L_2 en una dirección paralela al eje longitudinal X . Según algunas realizaciones, la primera longitud longitudinal L_1 es la misma que la segunda longitud longitudinal L_2 . Según algunas realizaciones, la primera longitud longitudinal L_1 es diferente de la segunda longitud longitudinal L_2 . Por ejemplo, una relación de primera longitud longitudinal L_1 respecto a segunda longitud longitudinal L_2 es de 1:5 a 5:1, por ejemplo, de 1:4 a 4:1, de 1:3 a 3:1, de 1:2 a 2:1, o de 1,5:2 a 2:1,5. Por ejemplo, la relación de primera longitud longitudinal L_1 respecto a segunda longitud longitudinal L_2 es de 3:4 a 7:6, por ejemplo, cuando los primeros medios 70 de filtración incluyen medios de tipo barrera y los segundos medios 76 de filtración incluyen medios de tipo coalescente. Según algunas realizaciones, la relación de primera longitud

longitudinal L_1 respecto a segunda longitud longitudinal L_2 es de 7:6 a 3:4, por ejemplo, cuando los primeros medios 70 de filtración incluyen medios de tipo coalescente, y los segundos medios 76 de filtración incluyen medios de tipo barrera. La relación puede ajustarse para proporcionar un equilibrio deseado entre una filtración a través de medios de tipo coalescente y una filtración a través de medios de filtro de tipo barrera.

Según algunas realizaciones, el elemento 16 de filtro puede incluir también un segundo elemento tubular 84 en el paso interior 78 de los segundos medios 76 de filtración. El segundo elemento tubular 84 puede acoplarse a la barrera intermedia 72 y a la segunda tapa 80 de extremo. En el segundo elemento tubular 84 ilustrativo mostrado, el segundo elemento tubular 84 incluye orificios 86 del segundo elemento tubular que proporcionan comunicación de flujos entre el paso interior 78 y los segundos medios 76 de filtración.

Como se muestra en la Fig. 4, el primer elemento 52 tubular ilustrativo incluye un elemento 58 tubular interior unido a un elemento 64 tubular exterior en el segundo extremo 62 del elemento tubular. En la realización ilustrativa mostrada, el elemento 58 tubular interior incluye una primera sección 88 que tiene una sección transversal sustancialmente uniforme que se extiende desde el primer extremo 60 del elemento tubular hacia el segundo extremo 62 del elemento tubular y termina en una segunda sección 90 del elemento 58 tubular interior que se extiende hasta una tercera sección 92 del elemento 58 tubular interior. La segunda sección 90 y la tercera sección 92 se encuentran en un hombro 94. La segunda sección 90 ilustrativa es cónica, con un diámetro mayor adyacente a la tercera sección 92. La tercera sección 92 ilustrativa tiene una sección transversal sustancialmente uniforme y se extiende al segundo extremo 62 del elemento tubular. En la realización ilustrativa mostrada, la tercera sección 92 está acoplada al elemento 64 tubular exterior y tiene sustancialmente la misma dimensión en sección transversal que el elemento 64 tubular exterior. Según algunas realizaciones, como se muestra, el elemento 58 tubular interior y elemento 64 tubular exterior tienen secciones transversales circulares, y por tanto, el espacio 66 es anular. Se contemplan otras configuraciones en sección transversal.

Como se muestra en la Fig. 4, la barrera 72 intermedia ilustrativa incluye un orificio 74 de barrera intermedia formado por el elemento 96 tubular intermedio. El elemento 96 tubular intermedio se extiende a través de barrera intermedia 72 y acopla el primer elemento tubular 52 al segundo elemento tubular 84. Por ejemplo, un primer extremo del elemento 96 tubular intermedio se extiende a la tercera sección 92 del primer elemento tubular 52 y se apoya en el hombro 94. Se recibe un segundo extremo del elemento 96 tubular intermedio en un primer extremo del segundo elemento tubular 84. La barrera 72 intermedia ilustrativa también incluye una parte 98 de barrera que se extiende desde una superficie exterior del elemento 96 tubular intermedio transversal (p. ej., perpendicular) con respecto al eje longitudinal X y termina en un borde 100 que se extiende en una dirección sustancialmente paralela al eje longitudinal X. El borde 100 ilustrativo se extiende desde la parte 98 de barrera tanto en una primera dirección hacia la primera tapa 44 de extremo como en una segunda dirección hacia la segunda tapa 80 de extremo. En esta configuración ilustrativa, la primera tapa 44 de extremo y la barrera intermedia 72 se combinan para intercalar los primeros medios 70 de filtración alrededor del primer elemento tubular 52, mientras que la barrera intermedia 72 y la segunda tapa 80 de extremo intercalan los segundos medios 76 de filtración alrededor del segundo elemento tubular 84. La barrera intermedia 72, evita en parte que el fluido atraviese el elemento 16 de filtro sin pasar a través de los primeros medios 70 de filtración y de los segundos medios 76 de filtración. Según algunas realizaciones, como se muestra, la barrera intermedia 72, el orificio 74 de la barrera intermedia, el elemento 96 tubular intermedio, la parte 98 de barrera y el borde 100 son circulares o tienen secciones transversales circulares. Se contemplan otras formas y configuraciones en sección transversal.

En la realización ilustrativa mostrada en la Fig. 4, la segunda tapa 80 de extremo incluye un relieve 102 de tapa de extremo que se extiende desde una barrera 104 de la segunda tapa de extremo. El relieve 102 de tapa de extremo está configurado para recibir un segundo extremo del segundo elemento tubular 84. La barrera 104 de la segunda tapa de extremo se extiende hacia fuera desde el relieve 102 de tapa de extremo y termina en un borde 106 de la segunda tapa de extremo, que se extiende transversalmente (p. ej., perpendicular) con respecto a la barrera 104 de la segunda tapa de extremo hacia la barrera intermedia 72. Según algunas realizaciones, como se muestra, el relieve 102 de tapa de extremo, la barrera 104 de la segunda tapa de extremo y el borde 106 de la segunda tapa de extremo son circulares o tienen secciones transversales circulares. Se contemplan otras formas y configuraciones en sección transversal.

Como se muestra en las Figs. 4 y 5, la segunda tapa 80 de extremo ilustrativa también incluye un relieve 108 de desagüe configurado para recibir un tapón 110 de desagüe (véase la Fig. 5). El relieve 108 de desagüe ilustrativo se extiende en una dirección opuesta a la barrera 104 de la segunda tapa de extremo en comparación con el relieve 102 de tapa de extremo. Como se muestra en las Figuras 4 y 5, el relieve 108 de desagüe ilustrativo incluye una cavidad 112 configurada para recibir el tapón 110 de desagüe. La cavidad ilustrativa 112 incluye una parte roscada 114 y un orificio 116 de cavidad con paredes lisas, estando la parte roscada 114 más cerca de la barrera 104 de la segunda tapa de extremo y estando el orificio 116 de la cavidad más lejos de la barrera 104 de la segunda tapa de extremo.

Un tapón 110 de desagüe ilustrativo, mostrado en la Fig. 5, incluye un vástago 118 que tiene una parte roscada 120 configurada para engranarse a la parte 114 roscada complementaria del entrante 112. El tapón 110 de desagüe también incluye un paso interno 122 configurado para proporcionar, de forma selectiva, comunicación de flujos entre el cuenco 43 de recogida y el exterior del cuenco 43 de recogida cuando el tapón 110 de desagüe se rota (p. ej., se desenrosca) hasta el punto en que el paso interno 122 queda expuesto al fluido en el cuenco 43 de recogida. El conducto interno 122 incluye una parte longitudinal 124 y una parte transversal 126 en comunicación de flujos con la parte longitudinal 122. El tapón 110 de desagüe ilustrativo también incluye una primera ranura 128 de sello y un hombro 130. La ranura 128 de sello

recibe un primer elemento 132 de sello, tal como una junta tórica. El primer elemento 132 de sello está configurado para proporcionar un sello de fluidos entre el vástago 118 y el orificio 116 del entrante. La parte roscada 120 del tapón 110 de desagüe está situada en un primer extremo del vástago 118, estando la parte transversal 126 del paso interno 122 situada entre la parte roscada 120 y el primer elemento 132 de sello.

Cuando el tapón 110 de desagüe se desenrosca de la cavidad 112, la parte transversal 126 queda expuesta al fluido en el cuenco 43 de recogida cuando el primer elemento 132 de sello emerge del orificio 116 de la cavidad. El fluido fluye a través de la parte transversal 126 en parte longitudinal 124 y se desagüa del tapón 110 de desagüe a través de la parte longitudinal 124, facilitando con ello la retirada del fluido recogido en el cuenco 43 de recogida del conjunto 10 de filtro. Por ejemplo, si el fluido recogido es agua que se ha separado del combustible mediante los primeros medios 70 de filtración y/o segundos medios 76 de filtración, el agua puede drenarse de este modo ilustrativo.

Como se muestra en la Fig. 5, el segundo extremo 40 del bote 14 incluye un orificio 134 de tapón de desagüe para recibir el vástago 118 del tapón 110 de desagüe. El vástago ilustrativo 118 del tapón 110 de desagüe incluye una segunda ranura 136 de sello, que recibe un segundo elemento 138 de sello, por ejemplo, una junta tórica. El segundo elemento 138 de sello está configurado para proporcionar un sello de fluidos con el orificio 134 del tapón de desagüe, evitando con ello el paso accidental de fluido fuera del cuenco 43 de recogida. Por ejemplo, cuando el tapón 110 de desagüe oscila con el orificio 134 de tapón de desagüe mediante la rotación del tapón 110 de desagüe, el segundo elemento 138 de estanqueidad mantiene un sello de fluidos con el orificio 134 de tapón de desagüe. Según esta realización ilustrativa, el apretado del tapón 110 de desagüe, de manera que la parte roscada 120 del tapón 110 de desagüe se mueva más profundamente en la cavidad 112, está limitado por el hombro 130 sobre el vástago 118 que hace tope con el extremo exterior de la cavidad 112, de modo que se impide que el tapón 110 de desagüe se introduzca demasiado en la cavidad 112. El tapón 110 de desagüe puede aflojarse lo suficiente para que el primer elemento 132 de estanqueidad emerja del entrante 112, permitiendo con ello que se descargue fluido desde el cuenco 43 de recogida, mientras que el segundo elemento 138 de estanqueidad mantiene un sello de fluidos con el orificio 134 de tapón de desagüe.

Según las realizaciones ilustrativas mostradas en las Figuras 6 y 7, el elemento 16 de filtro incluye una primera tapa 44 de extremo configurada para proporcionar comunicación de flujos entre el interior y el exterior del elemento 16 de filtro. En la realización ilustrativa mostrada, la primera tapa 44 de extremo incluye un receptor 140 del elemento, que tiene un eje longitudinal Y, y que está configurado para acoplarse al primer elemento tubular 52. Según algunas realizaciones, el eje longitudinal Y es paralelo a (p. ej., colineal con) el eje longitudinal X del elemento 16 de filtro. La primera tapa 44 de extremo ilustrativa también incluye un receptor 142 del paso de la base que define un orificio 48 de tapa de extremo y que incluye una ranura 144 de estanqueidad que recibe un sello 146 receptor configurado para proporcionar un sello de fluidos entre el primer paso 32 de la base 12 de filtro y la primera tapa 44 de extremo. Según algunas realizaciones, el sello receptor es una junta tórica. El receptor 140 del elemento y el receptor 142 del paso de la base están en comunicación de flujos entre sí y permite que el fluido fluya dentro y fuera del elemento 16 de filtro.

La primera tapa 44 de extremo ilustrativa incluye una barrera 46 de tapa de extremo que se extiende hacia fuera (p. ej., radialmente hacia fuera) del receptor 142 del paso de la base en una dirección transversal al eje longitudinal Y. Según algunas realizaciones, la barrera 46 de tapa de extremo puede ser anular con una periferia circular, por ejemplo, como se muestra en las Figuras 6 y 8. La barrera 46 de tapa de extremo incluye una primera cara 150, configurada para estar orientada hacia la base 12 de filtro, y una segunda cara 152 configurada para estar orientada hacia los primeros medios 70 de filtración cuando se monta en el conjunto 10 de filtro. Según algunas realizaciones, la barrera 46 de tapa de extremo es sustancialmente plana y está configurada para hacer que el fluido que fluye a través del elemento 16 de filtro entre y salga del elemento 16 de filtro a través de los pasos 50 de flujo de la tapa de extremo o del receptor 142 del paso de la base.

Como se muestra en las Figuras 6 y 7, la primera tapa 44 de extremo también incluye los pasos 50 de flujo de la tapa de extremo situados alrededor del receptor 142 del paso de la base y configurados para proporcionar comunicación de flujo entre los primeros medios 70 de filtración y la base 12 de filtro. Como se muestra, los pasos 50 de flujo de la tapa de extremo ilustrativos se extienden desde la segunda cara 152 de la barrera 46 de tapa de extremo hasta la primera cara 150 de la barrera 46 de tapa de extremo en una dirección a lo largo del eje longitudinal Y (p. ej., en una dirección paralela al eje longitudinal Y). Los pasos 50 de flujo de la tapa de extremo ilustrativos incluyen, cada uno de ellos, una abertura 154 de paso separada por una primera distancia d_1 de la primera cara 150 de la barrera 46 de tapa de extremo.

Según algunas realizaciones, la primera tapa 44 de extremo incluye un labio periférico 156 que se extiende desde la primera cara 150 de la barrera 46 de tapa de extremo en una dirección transversal (p. ej., perpendicular) a la barrera 46 de tapa de extremo y que termina a una segunda distancia d_2 de la primera cara 150 de la barrera 46 de tapa de extremo. Por ejemplo, la barrera 46 de tapa de extremo puede ser anular y el labio periférico 156 también puede ser anular. El labio periférico 156 puede actuar para separar la barrera 46 de tapa de extremo de una cara inferior de la base 12 de filtro. Según algunas realizaciones, la primera distancia d_1 hasta las aberturas 154 de paso es mayor que la segunda distancia d_2 hasta el extremo del labio periférico 156. Según estas realizaciones, si el elemento 16 de filtro es cebado vertiendo, por ejemplo, combustible sin filtrar en el orificio 48 de la primera tapa de extremo, y algo del combustible vertido se derrama sobre la barrera 46 de tapa de extremo, es improbable que el combustible fluya al interior de los pasos 50 de flujo de la tapa de extremo porque las aberturas 154 de paso están más lejos de la barrera 46 de tapa de extremo que el extremo del labio periférico 156, permitiendo con ello que el combustible fluya sobre el labio periférico 156 en lugar de al interior de los pasos 50 de flujo de la tapa de extremo. Esto puede ser deseable

para unidades de filtro como la realización ilustrativa que se muestra en la Fig. 1, donde los pasos 50 de flujo de la tapa de extremo conducen a la parte corriente abajo (o “lado limpio”) del conjunto de filtro donde, durante el funcionamiento normal, el combustible ya se habría filtrado. Si el combustible utilizado para cebar el elemento 16 de filtro fluye al lado “limpio”, no se filtrará antes de entrar en el sistema de combustible, lo que puede llevar a que el combustible con contaminantes llegue a partes del sistema de combustible tales como los inyectores.

Según algunas realizaciones, como se muestra en las Figuras 6 y 7, el receptor 142 del paso de la base termina a una tercera distancia d_3 desde la primera cara 150 de la barrera 46 de tapa de extremo, y la primera distancia d_1 hasta las aberturas 154 de paso es mayor que la tercera distancia d_3 hasta el extremo del receptor 142 del paso de la base. Si el elemento 16 de filtro es cebado vertiendo combustible sin filtrar en el orificio 48 de la primera tapa de extremo, y algo del combustible vertido se derrama sobre la barrera 46 de tapa de extremo, es improbable que el combustible fluya a los pasos 50 de flujo de la tapa de extremo porque las aberturas 154 de paso están más lejos de la barrera 46 de tapa de extremo que el extremo del receptor 142 del paso de la base, permitiendo con ello que el combustible fluya sobre el receptor 142 del paso de la base en lugar de a los pasos 50 de flujo de la tapa de extremo. Como se observó anteriormente, esto puede ser deseable para evitar que el combustible sin filtrar entre en los pasos 50 de flujo de la tapa de extremo y el lado “limpio” del conjunto de filtro.

Según la realización ilustrativa mostrada, cada uno de los pasos 50 de flujo de la tapa de extremo está definido por un conducto 158 de paso tubular que se extiende desde la primera cara 150 de la barrera 46 de tapa de extremo, y las aberturas 154 de paso están orientadas hacia afuera y transversales con respecto al eje longitudinal Y. Por ejemplo, como se muestra en las Figuras 6 y 7, los conductos 158 de paso tubulares ilustrativos están separados circunferencialmente alrededor del receptor 142 del paso de la base. Las aberturas 154 de paso están orientadas radialmente hacia fuera desde el eje longitudinal Y. Esta configuración ilustrativa ayuda a evitar salpicaduras de combustible sin filtrar en las aberturas 154 de paso y el lado “limpio” del elemento 16 de filtro. Según algunas realizaciones, esto también permite que el fluido fluya al receptor 142 del paso de la base de la barrera 46 de tapa de extremo si el fluido se derrama sobre la barrera 46 de tapa de extremo.

Según algunas realizaciones, las aberturas 154 de paso están orientadas transversales al eje longitudinal Y. Por ejemplo, los conductos 158 de paso tubulares incluyen una barrera 160 de tapa de extremo que se extiende transversal al eje longitudinal Y y define un extremo 162 de las aberturas 154 de paso alejado de la barrera 46 de tapa de extremo. Por ejemplo, como se muestra en las Figuras 6 y 7, los conductos 158 de paso tubular ilustrativos incluyen una pared frontal 164 que se extiende transversalmente (p. ej., perpendicularmente) desde la barrera 46 de tapa de extremo y termina en un borde inferior de las aberturas 154 de paso. Los conductos 158 de paso tubulares también incluyen una pared posterior 166 que se extiende transversalmente (p. ej., perpendicularmente) desde la barrera 46 de tapa de extremo y termina en la barrera 160 de tapa de extremo, que define un borde frontal superior de las aberturas 154 de paso. Los conductos 158 de paso tubulares ilustrativos también incluyen paredes 168 laterales opuestas que se extienden transversalmente (p. ej., perpendicularmente) desde la barrera 46 de tapa de extremo y terminan en la barrera 160 de tapa de extremo. Las paredes laterales 168 definen los bordes laterales opuestos de las aberturas 154 de paso. La barrera 160 de tapa de extremo ilustrativa está configurada para ayudar a evitar el vertido accidental de combustible sin filtrar en las aberturas 154 de paso y dentro del lado “limpio” del elemento 16 de filtro.

Como se muestra en las Figuras 6 y 8, los conductos 158 de paso tubulares ilustrativos de la primera tapa 44 de extremo también se extienden desde la segunda cara 152 de la barrera 46 de tapa de extremo. Por ejemplo, el receptor 140 del elemento ilustrativo, que está configurado para recibir un extremo del elemento 58 tubular interior del primer elemento tubular 52, incluye una pared interior 170. Las paredes posteriores 166 de los conductos 158 de paso tubulares están separadas de la pared interior 170 y crean una cavidad (p. ej., una cavidad anular) en la que se recibe el elemento 58 tubular interior, ajustándose el elemento 58 tubular interior alrededor de la pared interior 170. El elemento 64 tubular exterior del primer elemento tubular 52 se ajusta alrededor de las primeras paredes frontales 164 de los conductos 158 de paso tubulares. En este modo ilustrativo, la primera tapa 44 de extremo y el primer elemento tubular 52 puede acoplarse entre sí. Según algunas realizaciones, puede utilizarse adhesivo y/o sellador para mantener el acoplamiento entre la primera tapa 44 de extremo y el elemento tubular 52 y proporcionar un sello de fluidos entre los mismos. Se contempla el uso de adhesivos y/o selladores conocidos por el experto en la técnica.

Como se muestra en las Figuras 6-8, la primera tapa 44 de extremo ilustrativa también incluye un borde 172 de barrera asociado a la barrera 46 de tapa de extremo y un sello periférico 174 acoplado al borde 172 de barrera. El sello 174 periférico ilustrativo está configurado para proporcionar un sello de fluidos con al menos uno de la base 12 de filtro y el bote 14 de conjunto 10 de filtro, tras el montaje. Por ejemplo, como se muestra en la Fig. 2, el sello periférico 174, tras el montaje del bote 14 a la base de filtro 12 con el elemento 16 de filtro introducido en el bote 14, es recibido en un hombro 176 de la base 12 de filtro e intercalado entre un borde 178 de extremo abierto del bote 14 cuando el bote 14 se acopla a la base 12 de filtro, por ejemplo, mediante acoplamiento roscado. Esta configuración ilustrativa crea un sello de fluidos entre la base 12 de filtro, el bote 14 y el elemento 16 de filtro (mediante la primera tapa 44 de extremo).

Como se muestra en las Figuras 6-8, el borde 172 de barrera ilustrativo puede adoptar la forma de una extensión de un borde periférico de la barrera 46 de tapa de extremo. Según la realización ilustrativa que se muestra en la Fig. 8, el borde 172 de barrera incluye una pluralidad de orificios 180. Por ejemplo, la Fig. 8 muestra la primera tapa 44 de extremo sin sello periférico 174. Los orificios 180 pueden proporcionar un acoplamiento más seguro entre el

borde 172 de barrera y el sello periférico 174. Por ejemplo, el sello periférico 174 puede moldearse sobre el borde 172 de barrera, de modo que el material de moldeo que forma el sello periférico 174 fluya a los orificios 180, y una vez que el material de moldeo se enfríe y se endurezca en su forma final resiliente, las partes del material de moldeo que pasan a través de los orificios 180 mejoran la seguridad del acoplamiento entre el borde 172 de barrera y el sello periférico 174. Se contemplan otras configuraciones y disposiciones de estanqueidad.

Según algunas realizaciones, una superficie superior 182 del sello periférico 174 puede terminar a una cuarta distancia d_4 desde la primera cara 150 de la barrera 46 de tapa de extremo, en donde la primera distancia d_1 hasta las aberturas 154 de paso es mayor que la cuarta distancia d_4 a la superficie superior del sello periférico 174. Esta configuración ilustrativa puede ser deseable para evitar que combustible sin filtrar entre por los pasos 50 de flujo de la tapa de extremo y en el lado "limpio" del conjunto de filtro si se derramara combustible sin filtrar sobre la barrera 46 de tapa de extremo, porque permite que el combustible fluya sobre el sello periférico 174 en lugar de a las aberturas 154 de paso.

Según algunas realizaciones, la primera tapa 44 de extremo también incluye un borde localizador 184 que se extiende desde la segunda cara 152 de la barrera 46 de tapa de extremo. Como se muestra en, por ejemplo, la Fig. 2, el borde 184 localizador ilustrativo está configurado para ajustarse alrededor de un extremo superior de los primeros medios 70 de filtración y dentro del primer extremo 38 del bote 14 del conjunto 10 de filtro. Esto puede servir para facilitar la alineación correcta del elemento 16 de filtro con el bote 14 y/o de la primera tapa 44 de extremo con los primeros medios 70 de filtración.

Según algunas realizaciones, como se muestra, el receptor 140 del elemento, el receptor 142 del paso de la base, la ranura 144 de sello, el sello receptor 146, la barrera 46 de tapa de extremo, el labio periférico 156, la pared interior 170, el borde 172 de barrera, el sello periférico 174, el hombro 176 de la base 12 de filtro, el borde 178 de extremo abierto del bote 14 y el borde localizador 184 son anulares, circulares y/o tienen secciones transversales circulares. Se contemplan otras formas y configuraciones en sección transversal.

Como se muestra en la Fig. 9, los primeros medios 70 de filtración y/o segundos medios 76 de filtración pueden fijarse al elemento 16 de filtro mediante una o más hilos 186 (p. ej., hilos enrollados en espiral). Aunque la realización ilustrativa que se muestra en la Fig. 9 incluye hilos 186 enrollados en espiral, se contemplan formas alternativas para acoplar los primeros medios 70 de filtración y/o segundos medios 76 de filtración al elemento 16 de filtro.

La realización ilustrativa del conjunto 10 de filtro que se muestra en las Figuras 10 y 12 es similar a la realización ilustrativa del conjunto 10 de filtro mostrado en la Fig. 1, con la excepción de que incluye la realización ilustrativa alternativa de la primera tapa 44 de extremo que se muestra en las Figuras 10-12. La primera tapa 44 de extremo ilustrativa que se muestra en las Figuras 10-12 también puede utilizarse con el conjunto 10 de filtro ilustrativo que se muestra en la Fig. 3.

Como se muestra en las Figuras 10-12, el elemento 16 de filtro incluye una primera tapa 44 de extremo ilustrativa configurada para proporcionar comunicación de flujos entre el interior y el exterior del elemento 16 de filtro. En la realización ilustrativa mostrada, la primera tapa 44 de extremo incluye un receptor 140 del elemento, que tiene un eje longitudinal Y, y que está configurado para acoplarse al primer elemento tubular 52. Según algunas realizaciones, el eje longitudinal Y es paralelo a (p. ej., colineal con) el eje longitudinal X del elemento 16 de filtro. La primera tapa 44 de extremo ilustrativa también incluye un receptor 142 del paso de la base que define un orificio 48 de tapa de extremo y que incluye una ranura 188 de sello en una superficie radialmente exterior del receptor 142 del paso de la base que recibe un sello 190 receptor configurado para proporcionar un sello de fluidos entre el primer paso 32 de la base 12 de filtro y la primera tapa 44 de extremo. Según algunas realizaciones, el sello 190 es una junta tórica. El receptor 140 del elemento y el receptor 142 del paso de la base están en comunicación de flujos entre sí y permite que el fluido fluya dentro y fuera del elemento 16 de filtro.

La primera tapa 44 de extremo ilustrativa que se muestra en las Figuras 10-12 incluye una barrera 46 de tapa de extremo que se extiende hacia fuera (p. ej., radialmente hacia fuera) del receptor 142 del paso de la base en una dirección transversal al eje longitudinal Y. Según algunas realizaciones, la barrera 46 de tapa de extremo puede ser anular con una periferia circular, por ejemplo, como se muestra en las Figuras 11 y 12. La barrera 46 de tapa de extremo incluye una primera cara 150, configurada para estar orientada hacia la base 12 de filtro, y una segunda cara 152 configurada para estar orientada hacia los primeros medios 70 de filtración cuando se monta en el conjunto 10 de filtro. Según algunas realizaciones, la barrera 46 de tapa de extremo es sustancialmente plana y está configurada para hacer que el fluido que fluye a través del elemento 16 de filtro entre y salga del elemento 16 de filtro a través de los pasos 50 de flujo de la tapa de extremo o del receptor 142 del paso de la base.

Como se muestra en las Figuras 10-12, la primera tapa 44 de extremo ilustrativa también incluye los pasos 50 de flujo de la tapa de extremo situados alrededor del receptor 142 del paso de la base y configurados para proporcionar comunicación de flujo entre los primeros medios 70 de filtración y la base 12 de filtro. Los pasos 50 de flujo de la tapa de extremo ilustrativos se extienden desde la segunda cara 152 de la barrera 46 de tapa de extremo hasta la primera cara 150 de la barrera 46 de tapa de extremo en una dirección a lo largo del eje longitudinal Y (p. ej., en una dirección paralela al eje longitudinal Y). Los pasos 50 de flujo de la tapa de extremo ilustrativos incluyen, cada uno de ellos, una abertura 154 de paso separada por una quinta distancia d_5 de la primera cara 150 de la barrera 46 de tapa de extremo.

A diferencia de las realizaciones ilustrativas mostradas en las Figuras 6, 7 y 9, la primera tapa 44 de extremo ilustrativa que se muestra en las Figuras 10-12 no incluye un labio periférico que se extiende desde la primera cara 150 de la barrera 46 de tapa de extremo. Según la realización ilustrativa mostrada en las Figuras 10-12, cada uno de los pasos 50 de flujo de la tapa de extremo está definido por un conducto 158 de paso tubular que se extiende desde la primera cara 150 de la barrera 46 de tapa de extremo, y las aberturas 154 de paso están orientadas hacia fuera y transversales con respecto al eje longitudinal Y. Por ejemplo, como se muestra en las Figuras 11 y 12, los conductos 158 de paso tubulares ilustrativos están separados circunferencialmente alrededor del receptor 142 del paso de la base. Las aberturas 154 de paso están orientadas radialmente hacia fuera desde el eje longitudinal Y. Esta configuración ilustrativa ayuda a evitar salpicaduras de combustible sin filtrar en las aberturas 154 de paso y el lado “limpio” del elemento 16 de filtro. Según algunas realizaciones, esto también permite que el fluido fluya al receptor 142 del paso de la base de la barrera 46 de tapa de extremo si el fluido se derrama sobre la barrera 46 de tapa de extremo.

Según algunas realizaciones, las aberturas 154 de paso están orientadas transversales al eje longitudinal Y. Por ejemplo, los conductos 158 de paso tubulares incluyen una barrera 160 de tapa de extremo que se extiende transversal al eje longitudinal Y y define un extremo 162 de las aberturas 154 de paso alejado de la barrera 46 de tapa de extremo. Por ejemplo, como se muestra en las Figuras 11 y 12, los conductos 158 de paso tubular ilustrativos incluyen una pared frontal 164 que se extiende transversalmente (p. ej., perpendicularmente) desde la barrera 46 de tapa de extremo y termina en un borde inferior de las aberturas 154 de paso. Los conductos 158 de paso tubulares también incluyen una pared posterior 166 (véase, p. ej., la Fig. 10) que se extiende transversalmente (p. ej., perpendicularmente) desde la barrera 46 de tapa de extremo y termina en la barrera 160 de tapa de extremo, que define un borde frontal superior frontal de las aberturas 154 de paso. Los conductos 158 de paso tubulares ilustrativos también incluyen paredes 168 laterales opuestas que se extienden transversalmente (p. ej., perpendicularmente) desde la barrera 46 de tapa de extremo y terminan en la barrera 160 de tapa de extremo. Las paredes laterales 168 definen los bordes laterales opuestos de las aberturas 154 de paso. La barrera 160 de tapa de extremo ilustrativa está configurada para ayudar a evitar el vertido accidental de combustible sin filtrar en las aberturas 154 de paso y dentro del lado “limpio” del elemento 16 de filtro.

Los conductos 158 de paso tubulares ilustrativos de la primera tapa 44 de extremo que se muestran en las Figuras 10-12 se extienden también desde la segunda cara 152 de la barrera 46 de tapa de extremo (véase, p. ej., la Fig. 8). Por ejemplo, el receptor 140 del elemento ilustrativo, que está configurado para recibir un extremo del elemento 58 tubular interior del primer elemento tubular 52, incluye una pared interior 170. Las paredes posteriores 166 de los conductos 158 de paso tubulares están separadas de la pared interior 170 y crean una cavidad (p. ej., un rebaje anular) en la que se recibe el elemento 58 tubular interior, ajustándose el elemento 58 tubular interior alrededor de la pared interior 170 (véase, p. ej., la Fig. 10). El elemento 64 tubular exterior del primer elemento tubular 52 se ajusta alrededor de las primeras paredes frontales 164 de los conductos 158 de paso tubulares. En este modo ilustrativo, la primera tapa 44 de extremo y el primer elemento tubular 52 puede acoplarse entre sí. Según algunas realizaciones, puede utilizarse adhesivo y/o sellador para mantener el acoplamiento entre la primera tapa 44 de extremo y el elemento tubular 52 y proporcionar un sello de fluidos entre los mismos. Se contempla el uso de adhesivos y/o selladores conocidos por el experto en la técnica.

Como se muestra en las Figuras 10-12, la primera tapa 44 de extremo ilustrativa también incluye un borde 172 de barrera asociado a la barrera 46 de tapa de extremo y un sello periférico 174 acoplado al borde 172 de barrera. El sello 174 periférico ilustrativo está configurado para proporcionar un sello de fluidos con al menos uno de la base 12 de filtro y el bote 14 de conjunto 10 de filtro, tras el montaje. Por ejemplo, como se muestra en la Fig. 10 (véase también la Fig. 2), el sello periférico 174, tras el montaje del bote 14 a la base 12 de filtro con el elemento 16 de filtro introducido en el bote 14, se recibe en un hombro 176 de la base 12 de filtro y se intercala entre un borde 178 de extremo abierto del bote 14 cuando el bote 14 se acopla a la base 12 de filtro, por ejemplo, mediante acoplamiento roscado. Esta configuración ilustrativa crea un sello de fluidos entre la base 12 de filtro, el bote 14 y el elemento 16 de filtro (mediante la primera tapa 44 de extremo).

Como se muestra en las Figuras 10-12, el borde 172 de barrera ilustrativo puede adoptar la forma de una extensión de un borde periférico de la barrera 46 de tapa de extremo. Según algunas realizaciones, el borde 172 de barrera ilustrativo incluye una pluralidad de orificios, por ejemplo, orificios 180 como se muestra en la Fig. 8. Estos orificios pueden proporcionar un acoplamiento más seguro entre el borde 172 de barrera y el sello periférico 174. Por ejemplo, el sello periférico 174 puede moldearse sobre el borde 172 de barrera, de modo que el material de moldeo que forma el sello periférico 174 fluya a los orificios, y una vez que el material de moldeo se enfríe y se endurezca en su forma final resiliente, las partes del material de moldeo que pasan a través de los orificios mejoran la seguridad del acoplamiento entre el borde 172 de barrera y el sello periférico 174. Se contemplan otras configuraciones y disposiciones de estanqueidad.

Según algunas realizaciones, una superficie superior 182 del sello periférico 174 puede terminar a una sexta distancia d_6 desde la primera cara 150 de la barrera 46 de tapa de extremo, en donde la quinta distancia d_5 hasta las aberturas 154 de paso es mayor que la sexta distancia d_6 a la superficie superior del sello periférico 174. Esta configuración ilustrativa puede ser deseable para evitar que combustible sin filtrar entre por los pasos 50 de flujo de la tapa de extremo y en el lado “limpio” del conjunto de filtro si se derramara combustible sin filtrar sobre la barrera 46 de tapa de extremo, porque permite que el combustible fluya sobre el sello periférico 174 en lugar de a las aberturas 154 de paso.

Según la realización mostrada en las Figuras 10-12, la primera tapa 44 de extremo también incluye un borde localizador 184 que se extiende desde la segunda cara 152 de la barrera 46 de tapa de extremo. Como se muestra en, por ejemplo, la Fig. 10, el borde 184 localizador ilustrativo está configurado para ajustarse alrededor de un

extremo superior de los primeros medios 70 de filtración y dentro del primer extremo 38 del bote 14 del conjunto 10 de filtro. Esto puede servir para facilitar la alineación correcta del elemento 16 de filtro con el bote 14 y/o la primera tapa 44 de extremo con los primeros medios 70 de filtración.

Según algunas realizaciones, como se muestra, el receptor 140 del elemento, el receptor 142 del paso de la base, la ranura 144 de sello, el sello receptor 146, la barrera 46 de tapa de extremo, la pared interior 170, el borde 172 de barrera, el sello periférico 174, el hombro 176 de la base 12 de filtro, el borde 178 de extremo abierto del bote 14 y el borde localizador 184 son anulares, circulares y/o tienen secciones transversales circulares. Se contemplan otras formas y configuraciones en sección transversal.

Como se muestra en la Fig. 12, los primeros medios 70 de filtración y/o segundos medios 76 de filtración pueden fijarse al elemento 16 de filtro mediante uno o más hilos 186 (p. ej., hilos enrollados en espiral). Aunque la realización ilustrativa que se muestra en la Fig. 12 incluye hilos 186 enrollados en espiral, se contemplan formas alternativas para acoplar los primeros medios 70 de filtración y/o segundos medios 76 de filtración al elemento 16 de filtro.

Aplicabilidad Industrial

Las tapas de extremo, los elementos de filtro y los conjuntos de filtro ilustrativos de la presente descripción pueden ser aplicables a diversos sistemas de fluidos. Por ejemplo, las tapas de extremo, los elementos de filtro y los conjuntos de filtro pueden ser aplicables a sistemas de alimentación, tales como, por ejemplo, motores de ignición por compresión, motores de gasolina, motores de alimentación de combustible gaseoso, y otros motores de combustión interna conocidos en la técnica. Por ejemplo, las tapas de extremo, los elementos de filtro y los conjuntos de filtro pueden utilizarse en un sistema de combustible, por ejemplo, para separar agua del combustible y/o eliminar materia en partículas antes de suministrarlo a un motor. El uso de las tapas de extremo, los elementos de filtro y los conjuntos de filtro descritos puede generar un nivel más deseable de filtración y/o separación de agua del combustible, incluso en circunstancias en las que el agua puede ser particularmente difícil de separar del combustible.

Según algunas realizaciones, el elemento 16 de filtro y el conjunto 10 de filtro pueden proporcionar una mejor separación en virtud de, por ejemplo, la combinación de tipos de medios de filtración y/o los pasos de flujo del fluido a través del elemento 16 de filtro y el conjunto 10 de filtro. Por ejemplo, la combinación de los medios de tipo coalescente y los medios de tipo barrera puede mejorar la eficacia de la separación de fluidos entre sí, tal como la separación de agua del combustible. Una vez que el agua se ha fundido en gotículas después del paso a través de los medios de tipo coalescente, se evita que cualquier gotícula más grande que se lleve hacia los medios de tipo barrera con el combustible pase a través de los medios de tipo barrera con el combustible, haciendo así que las gotículas caigan dentro del cuenco 43 de recogida. Además, según algunas realizaciones, una vez que el agua se separa del combustible, el agua y el combustible pueden fluir en direcciones distintas en el conjunto 16 de filtro, mejorando así aún más la eficacia de la separación. Como resultado, según algunas realizaciones, los elementos de filtro y los conjuntos de filtro pueden mejorar la separación de agua del combustible, por ejemplo, cuando el agua está emulsionada en el combustible y/o cuando el combustible contiene biocomponentes. Según algunas realizaciones, los métodos pueden servir para un propósito similar.

Además, según algunas realizaciones, la primera tapa 44 de extremo puede reducir la probabilidad de que se añada accidentalmente combustible sin filtrar al lado “limpio” del conjunto de filtro, por ejemplo, cuando el conjunto de filtro está siendo cebado antes de su instalación o montaje en una máquina. Por ejemplo, los pasos 50 de flujo de la tapa de extremo pueden estar configurados para evitar tales situaciones.

Según algunas realizaciones, una primera distancia desde la barrera 46 de tapa de extremo hasta las aberturas 154 de paso es mayor que una segunda distancia desde la barrera 46 de tapa de extremo hasta el extremo del labio periférico 156. En una configuración de este tipo, es improbable que el combustible fluya a los pasos 50 de flujo de la tapa de extremo porque las aberturas 154 de paso están más lejos de la barrera 46 de tapa de extremo que el extremo del labio periférico 156, permitiendo de este modo que el combustible fluya sobre el labio periférico 156 en lugar de a los pasos 50 de flujo de la tapa de extremo. Según algunas realizaciones, la primera distancia desde la barrera 46 de tapa de extremo hasta las aberturas 154 de paso es mayor que una tercera distancia hasta el extremo del receptor 142 del paso de la base. En una configuración de este tipo, es improbable que el combustible fluya a los pasos 50 de flujo de la tapa de extremo porque las aberturas 154 de paso están más lejos de la barrera 46 de tapa de extremo que el extremo del receptor 142 del paso de la base, permitiendo con ello que el combustible fluya al receptor 142 del paso de la base (es decir, el lado “sucio” del elemento de filtro en algunas realizaciones) en vez de a los pasos 50 de flujo de la tapa de extremo. Según algunas realizaciones, la primera distancia desde la barrera 46 de tapa de extremo hasta las aberturas 154 de paso es mayor que una cuarta distancia hasta una superficie superior del sello periférico 174. Esta configuración ilustrativa puede hacer que el combustible fluya sobre el sello periférico 174 en lugar de a las aberturas 154 de paso si el combustible se derrama sobre la barrera 46 de tapa de extremo. Estas configuraciones ilustrativas pueden reducir la probabilidad de que se añada accidentalmente combustible sin filtrar al lado “limpio” del conjunto de filtro.

Será evidente para los expertos en la técnica que pueden hacerse varias modificaciones y variaciones a los elementos de filtro, los conjuntos de filtro y los métodos ilustrativos descritos. Para los expertos en la técnica serán evidentes otras realizaciones a partir del análisis de la especificación y la puesta en práctica de los ejemplos

descritos. Se pretende que la especificación y los ejemplos se consideren únicamente ilustrativos, indicándose el verdadero ámbito de protección mediante las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Una tapa (44) de extremo para un elemento (16) de filtro, comprendiendo la tapa de extremo:
 - 5 un receptor (140) del elemento que tiene un eje longitudinal (Y) que es paralelo a un eje longitudinal (X) del elemento (16) de filtro y que está configurado para recibir un extremo de un elemento (58) tubular interior para acoplarlo a un elemento tubular (52);
 - 10 un receptor (142) de paso de base, estando el receptor (140) del elemento y el receptor (142) de paso de base en comunicación de flujos entre sí y permitiendo que el fluido fluya hacia dentro y hacia fuera del elemento (16) de filtro;
 - 15 una barrera (46) de tapa de extremo que se extiende hacia fuera desde el receptor (142) del paso de la base en una dirección transversal al eje longitudinal, incluyendo la barrera (46) de tapa de extremo una primera cara (150) configurada para estar orientada hacia una base (12) de filtro y una segunda cara (152) configurada para estar orientada hacia los medios (70) de filtración;
 - 20 pasos (50) de flujo de la tapa de extremo situados alrededor del receptor (142) del paso de la base y configurados para proporcionar comunicación de flujo entre los medios (70) de filtración y una base (12) de filtro, extendiéndose los pasos (50) de flujo de la tapa de extremo desde la segunda cara (152) de la barrera (46) de tapa de extremo hasta la primera cara (150) de la barrera (46) de tapa de extremo en una dirección a lo largo del eje longitudinal, y
 - 25 un borde (172) de barrera asociado a la barrera (46) de tapa de extremo y un sello periférico (174) acoplado al borde (172) de barrera y configurado para proporcionar un sello a fluidos con al menos uno de un filtro (12) de base y un bote (14) de un conjunto (10) de filtro, **caracterizado por que**
 - 30 los pasos (50) de flujo de la tapa de extremo incluyen, cada uno de ellos, una abertura (154) de paso separada por una primera distancia (d_1) desde la primera cara (150) de la barrera (46) de tapa de extremo, y las aberturas (154) de paso están orientadas hacia fuera lejos del receptor (142) del paso de la base, y el receptor (142) del paso de la base termina a una tercera distancia (d_3) desde la primera cara (150) de la barrera (46) de tapa de extremo, y la primera distancia (d_1) es mayor que la tercera distancia (d_3), y
 - 35 una superficie superior (182) del sello periférico (174) termina a una segunda distancia (d_2) desde la primera cara (150) de la barrera (46) de tapa de extremo, y
 - 40 en donde la primera distancia (d_1) es mayor que la segunda distancia (d_2).
- 35 2. La tapa de extremo de la reivindicación 1, en donde cada uno de los pasos (50) de flujo de la tapa de extremo está definido por un conducto (158) de paso tubular que se extiende desde la primera cara (150) de la barrera (46) de tapa de extremo, y en donde al menos algunos de los conductos (158) de paso tubular están separados entre sí de modo que el fluido puede fluir entre los al menos algunos de los conductos (158) de paso tubular y al receptor (142) del paso de la base.
- 40 3. La tapa de extremo de la reivindicación 1, en donde cada uno de los pasos (50) de flujo de la tapa de extremo está definido por un conducto (158) de paso tubular que se extiende desde la primera cara (150) de la barrera (46) de tapa de extremo, y las aberturas (154) de paso están orientadas transversales al eje longitudinal.
- 45 4. La tapa de extremo de la reivindicación 3, en donde los conductos (158) de paso tubular incluyen una barrera (160) de tapa de extremo que se extiende transversal al eje longitudinal y definen un extremo (162) de las aberturas (154) de paso alejado de la barrera (46) de tapa de extremo.
- 50 5. La tapa de extremo de la reivindicación 1, en donde cada uno de los pasos (50) de flujo de la tapa de extremo está definido por un conducto (158) de paso tubular, y al menos algunos de los conductos (158) de paso tubular se extienden desde la segunda cara (152) de la barrera (46) de tapa de extremo.
- 55 6. La tapa de extremo de la reivindicación 1, que incluye además un labio periférico (156) que se extiende desde la primera cara (150) de la barrera (46) de tapa de extremo en una dirección transversal a la barrera (46) de tapa de extremo y que termina a una cuarta distancia (d_4) desde la primera cara (150) de la barrera (46) de tapa de extremo, en donde la primera distancia (d_1) es mayor que la cuarta distancia (d_4).
- 60 7. La tapa de extremo de la reivindicación 1, en donde el borde (172) de barrera incluye una pluralidad de orificios (180) y partes del sello periférico (174) se extienden a través de los orificios (180).
- 65 8. La tapa de extremo de la reivindicación 1, que incluye además un borde localizador (184) que se extiende desde la segunda cara (152) de la barrera (46) de tapa de extremo, en donde el borde localizador (184) está configurado para ajustarse alrededor de los medios (70) de filtración y dentro de un extremo de un bote (14) de un conjunto (10) de filtro.
9. Un elemento (16) de filtro que comprende la tapa (44) de extremo de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8.

10. Un conjunto (10) de filtro que comprende un bote (14) de filtro y un elemento (16) de filtro de la reivindicación 9 recibido en el bote (14) de filtro.

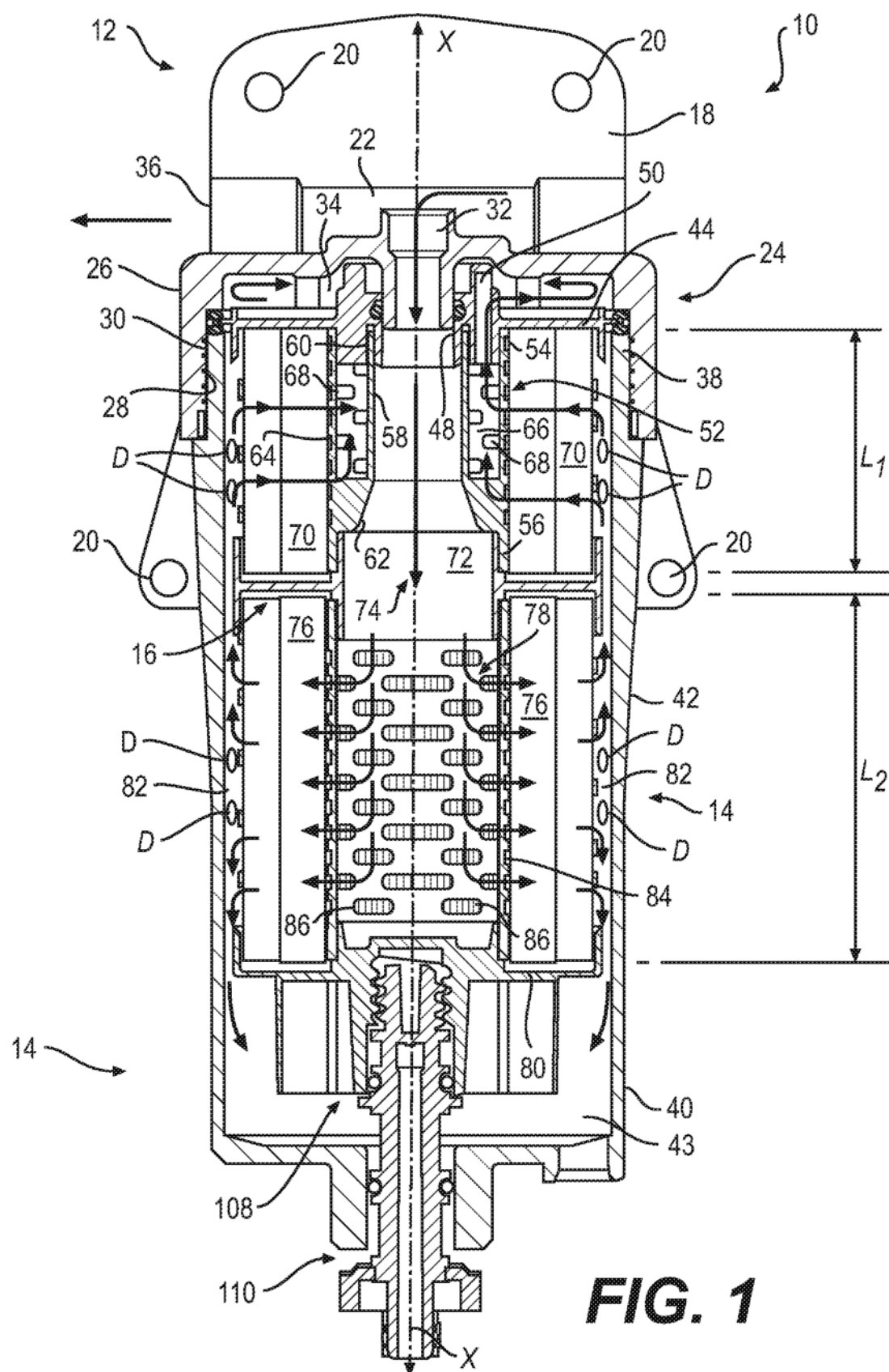
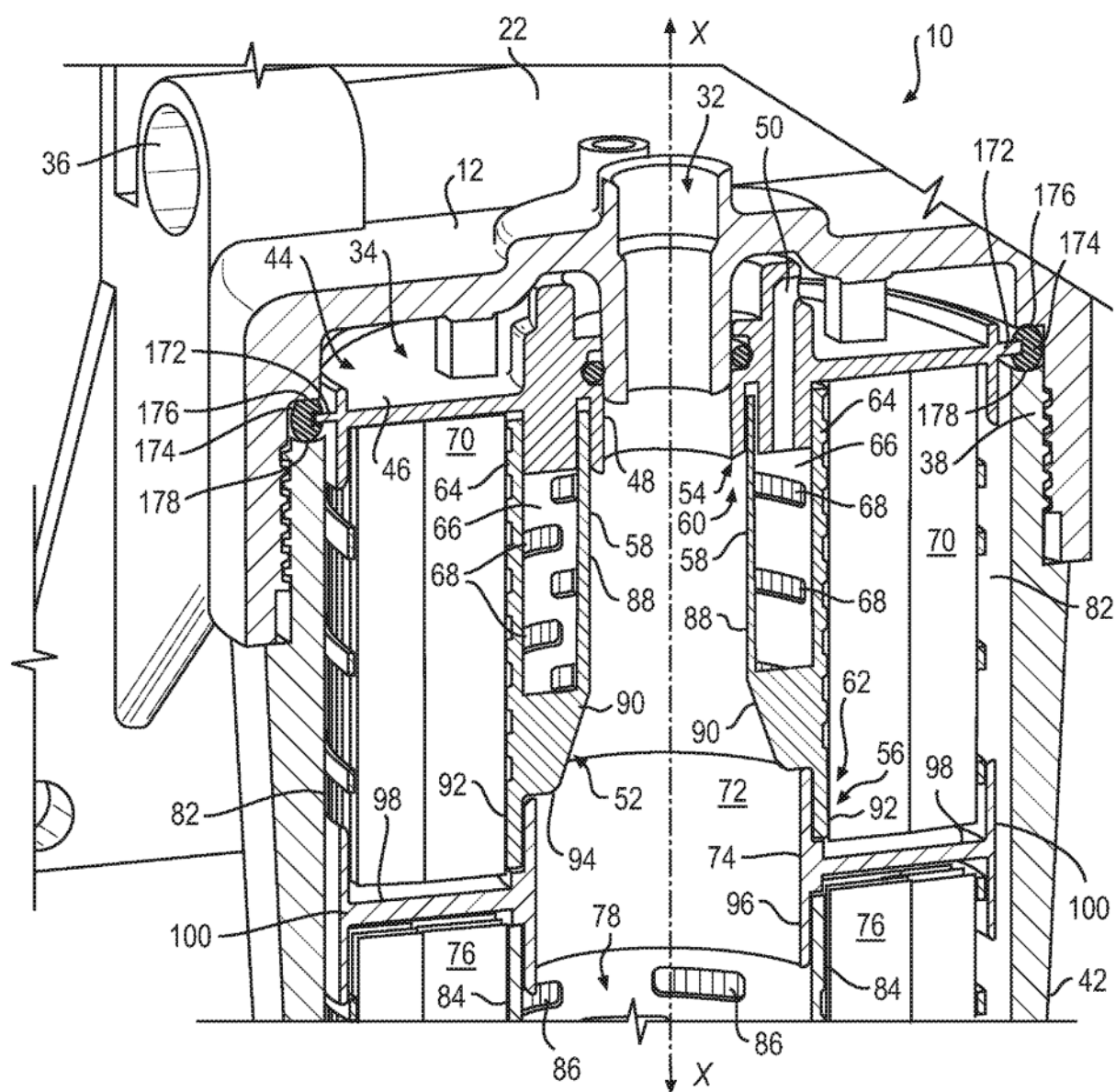
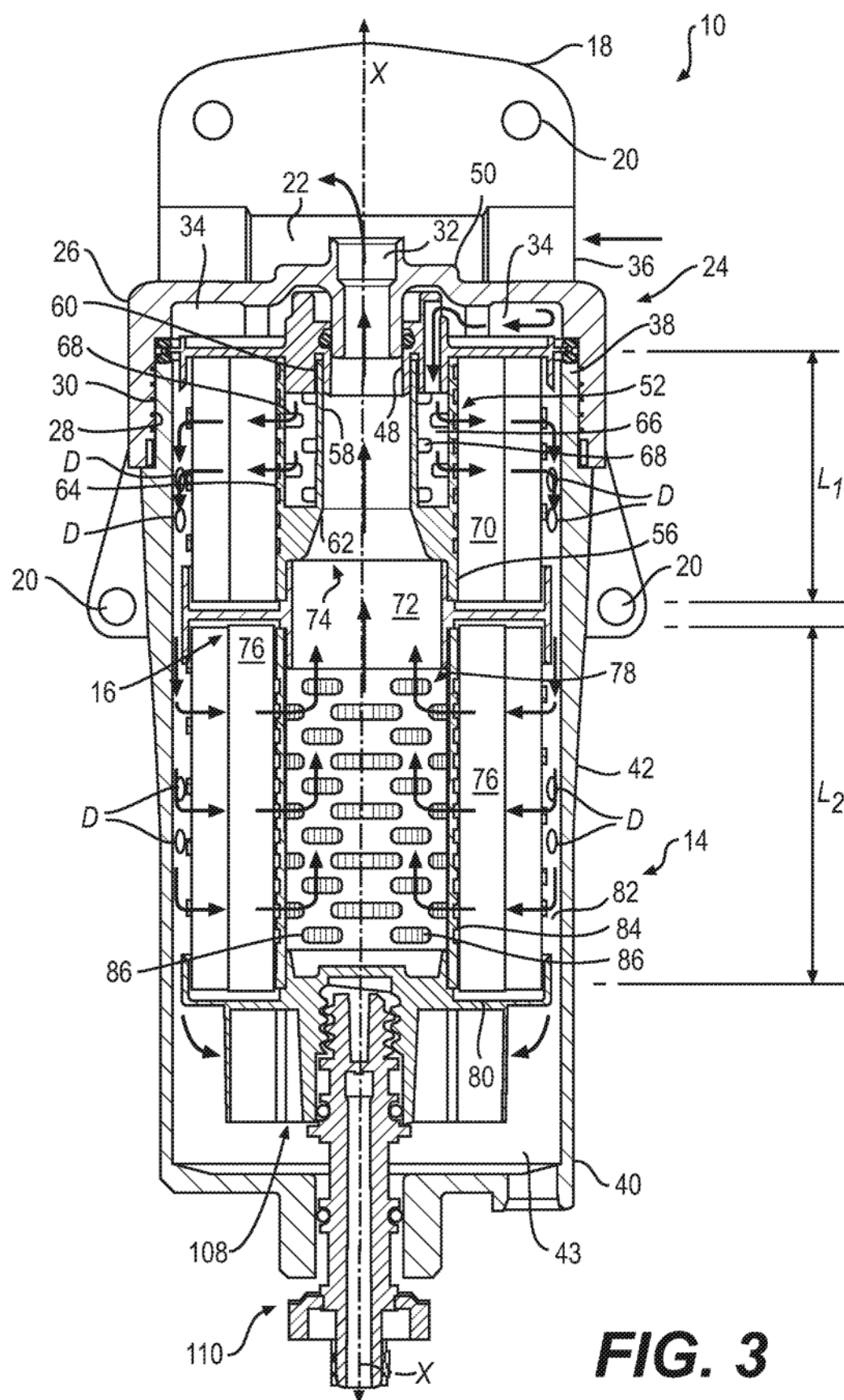


FIG. 1

**FIG. 2**



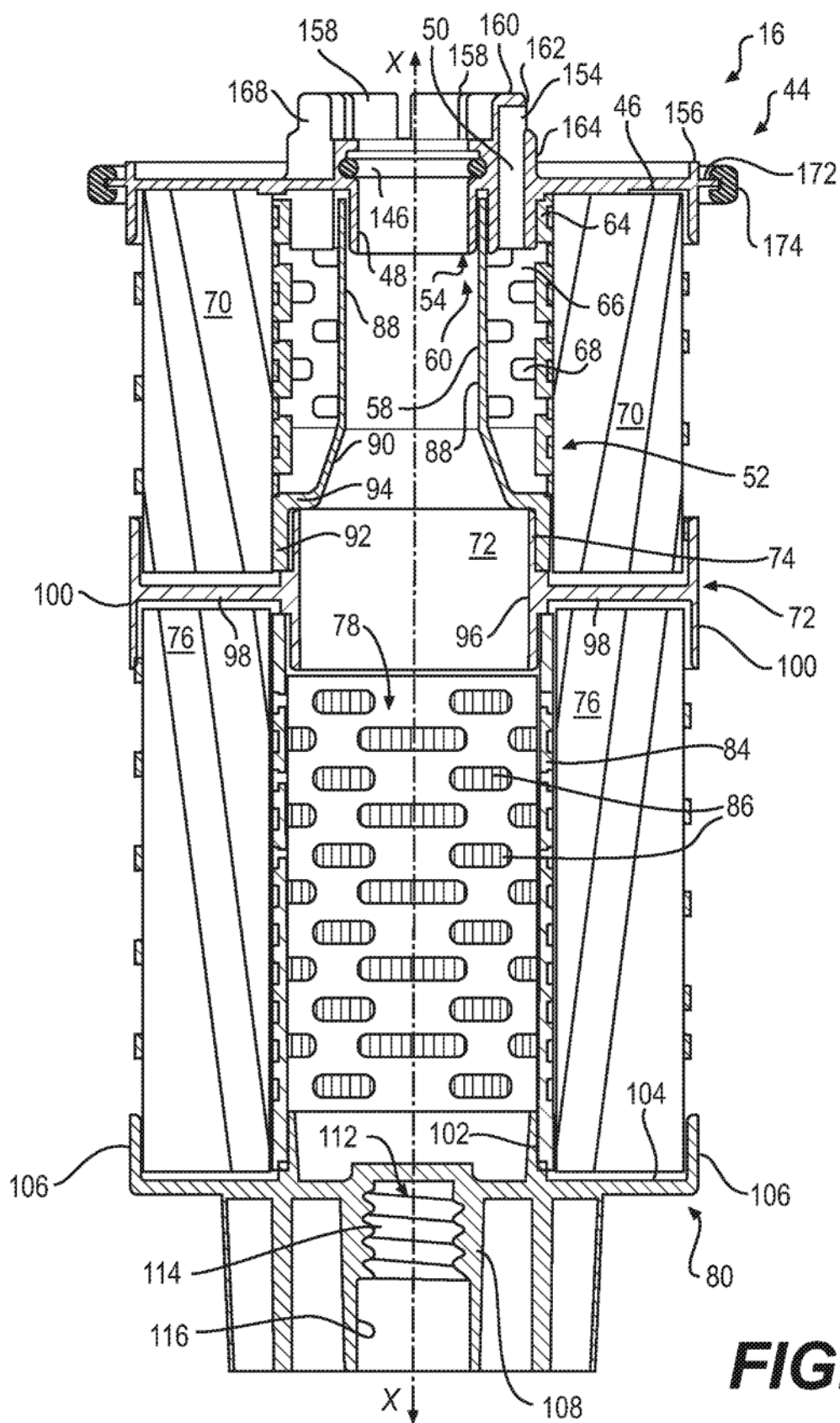


FIG. 4

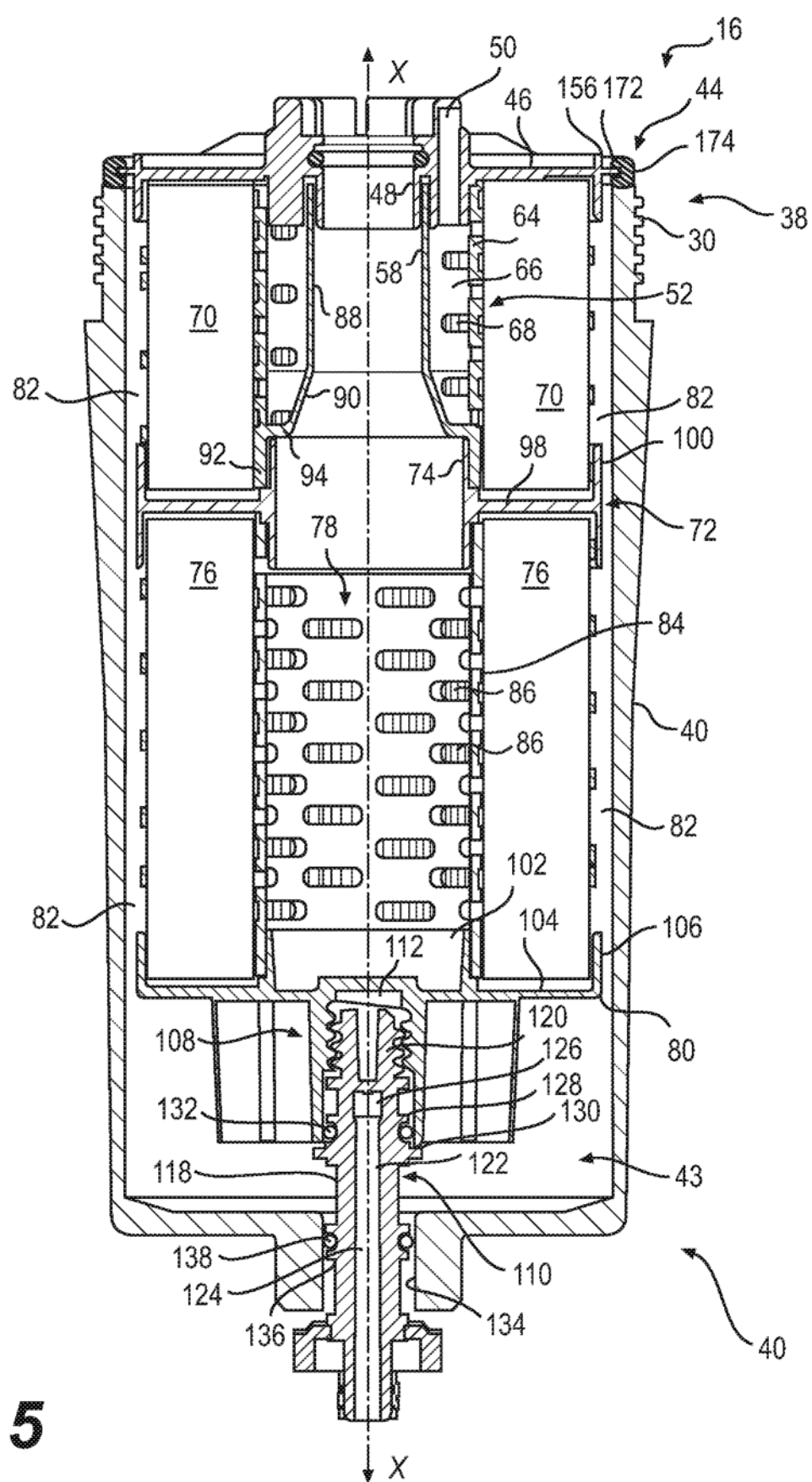


FIG. 5

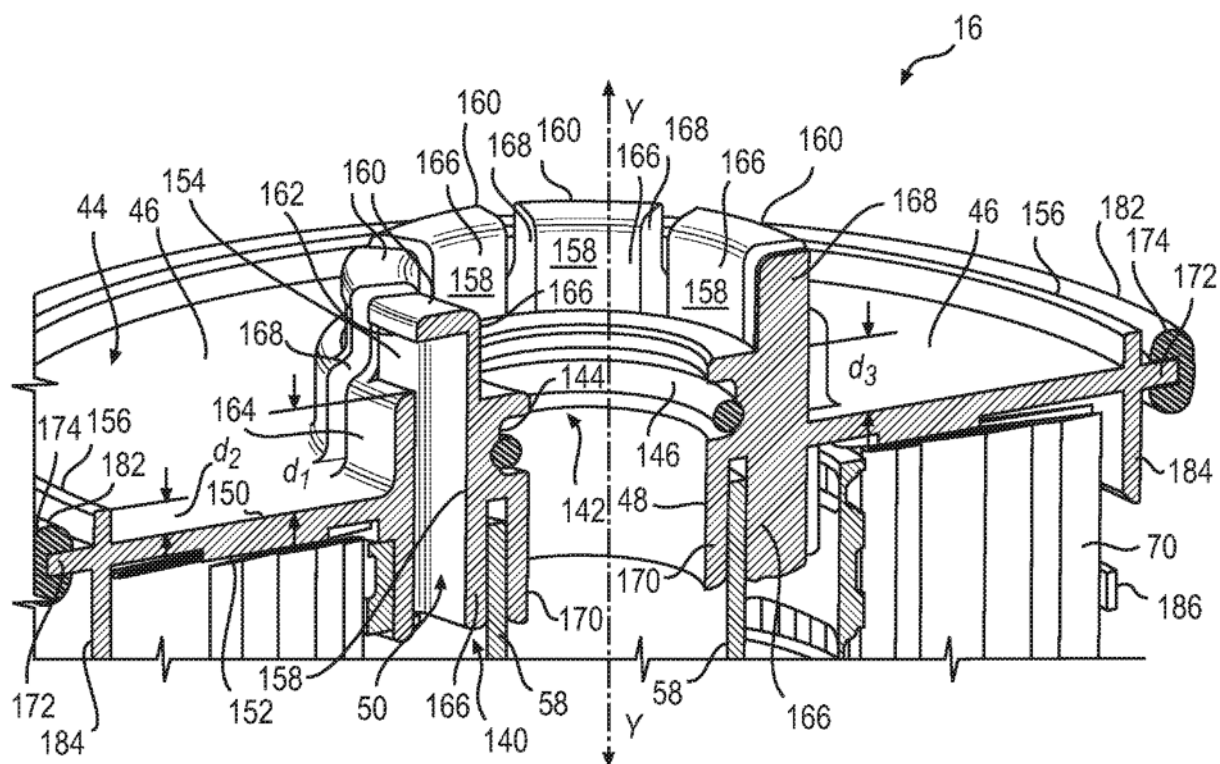


FIG. 6

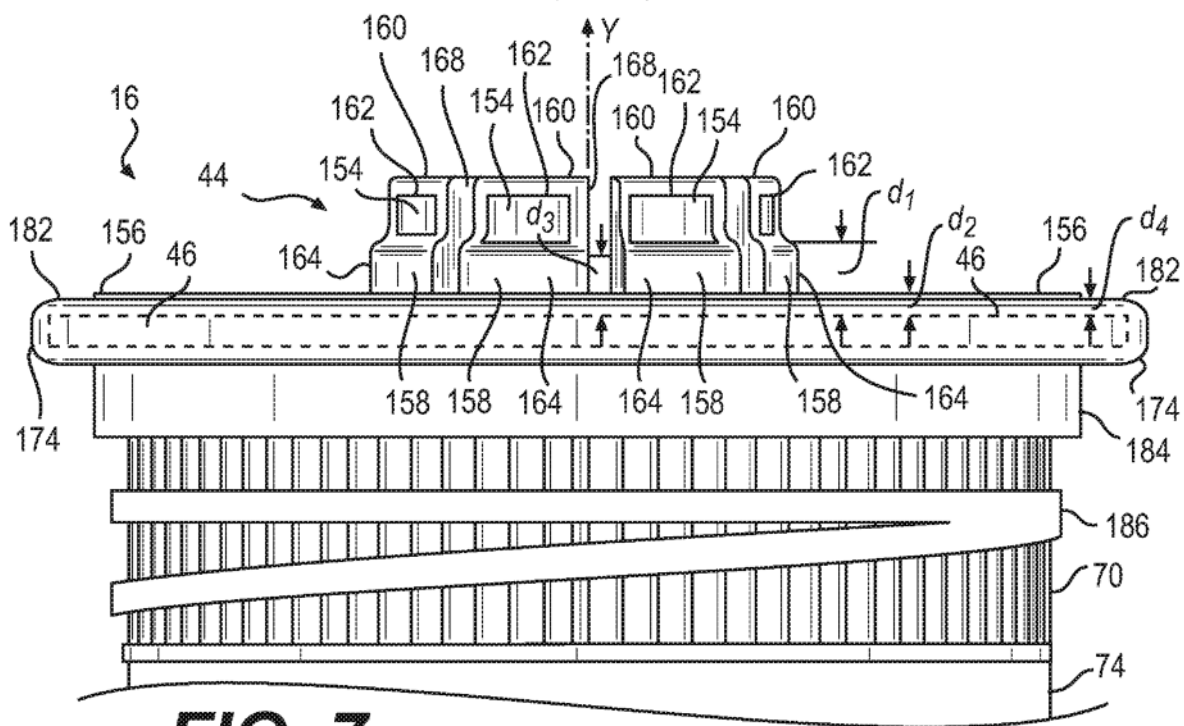


FIG. 7

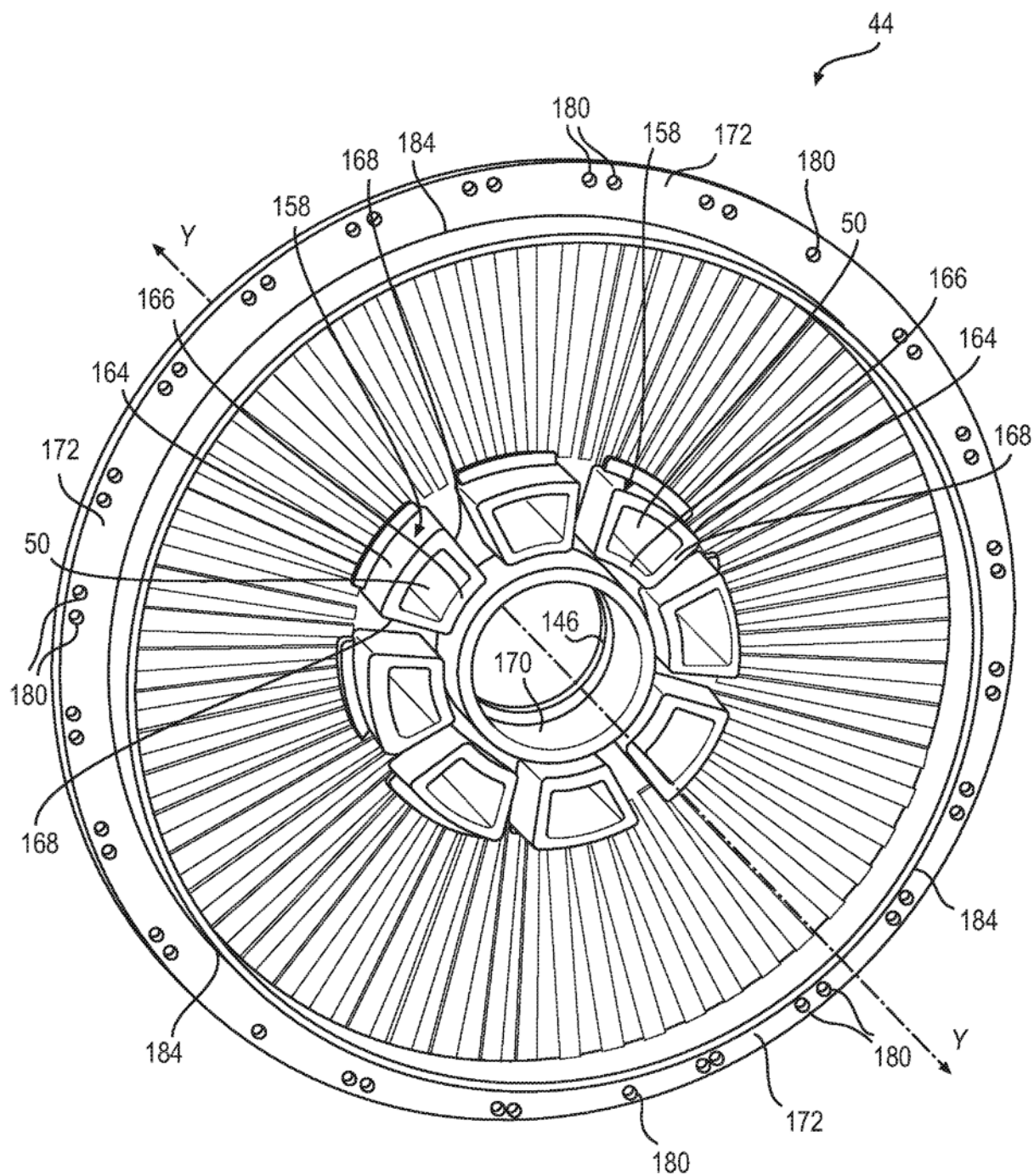


FIG. 8

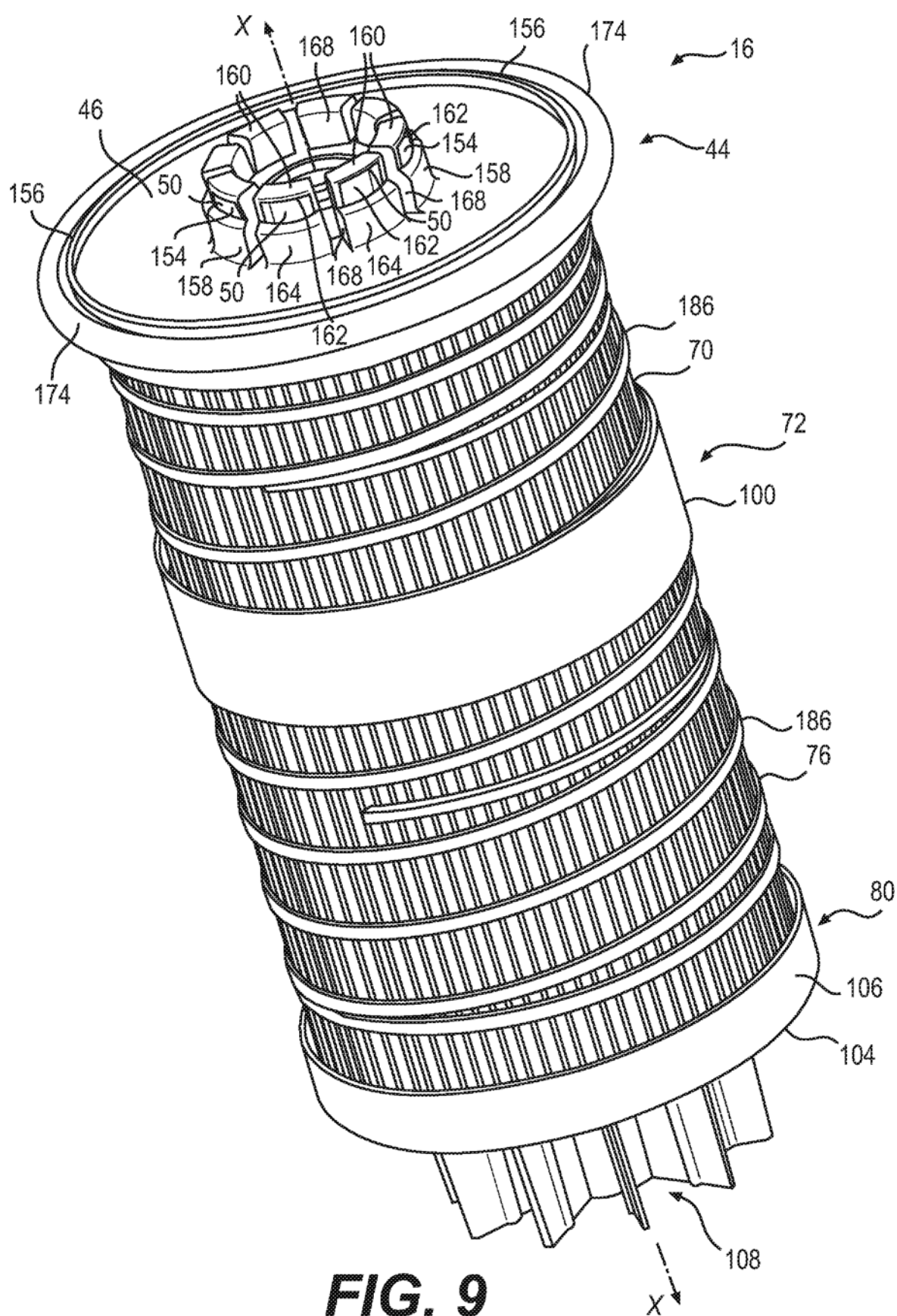


FIG. 9

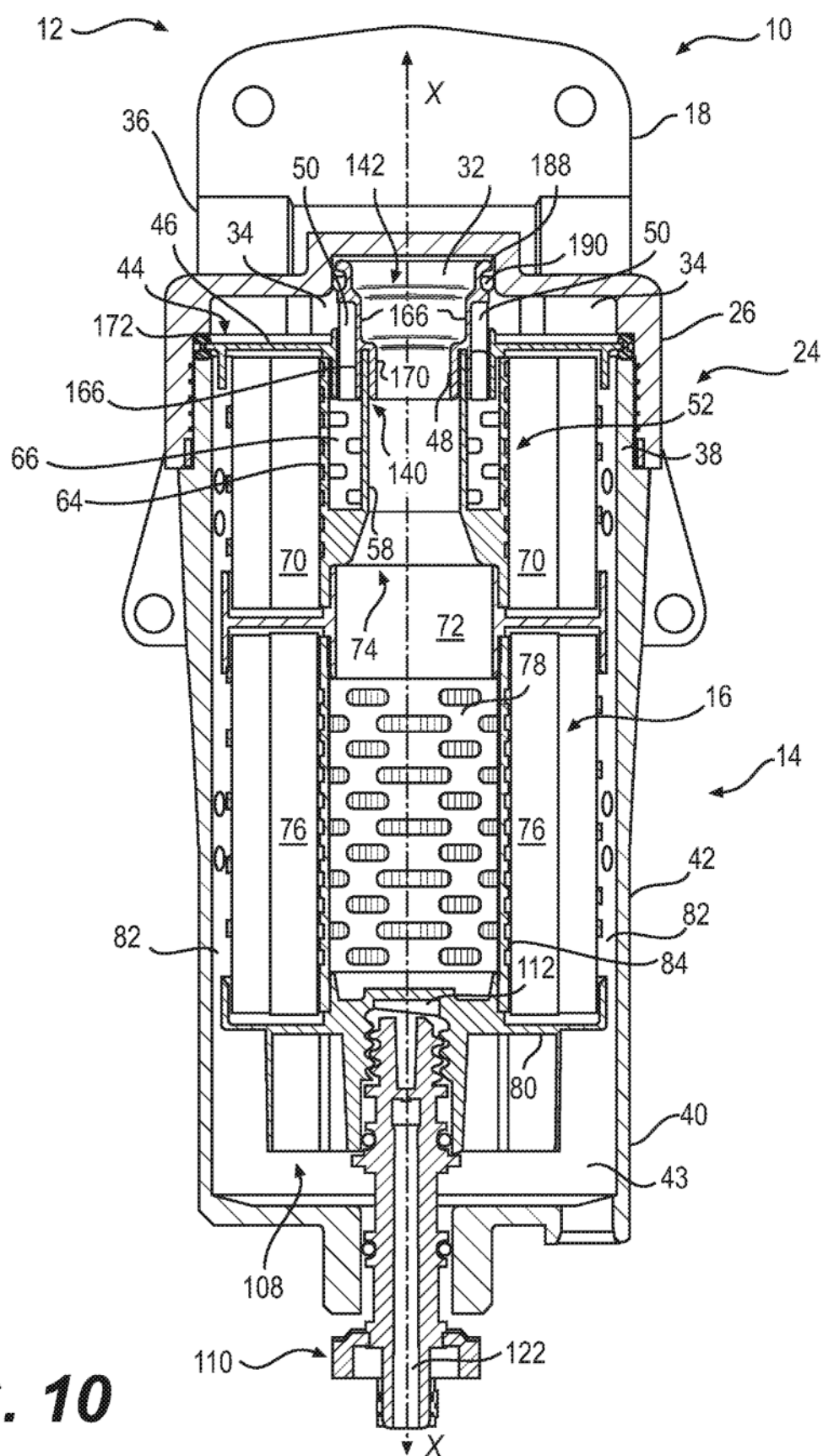


FIG. 10

