(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 643 062**

(51) Int. CI.:

B01D 35/153 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.01.2012 E 16166036 (0)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.07.2017 EP 3064261**

(54) Título: **Elemento de filtro y módulo de filtro**

(30) Prioridad:

18.01.2011 US 201161433611 P

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
21.11.2017

(73) Titular/es:

PARKER-HANNIFICN CORPORATION (100.0%)
6035 Parkland Boulevard
Cleveland, Ohio 44124-4141, US

(72) Inventor/es:

RAPIN, DANIEL P

(74) Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

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 y módulo de filtro

La presente invención se refiere en general a elementos de filtro y a módulos de filtro, y a la interfaz entre el elemento y un componente complementario correspondiente.

En algunas aplicaciones de filtración, un elemento de filtro reemplazable tiene una tapa de extremo que está conectada a la cabeza de un módulo de filtro. El módulo incluye un recipiente que recibe el elemento y, unos puertos de entrada y salida en la cabeza que dirigen fluido dentro y fuera del módulo. El fluido pasa a través del elemento de filtro, que separa las partículas y otros contaminantes del líquido, que luego se devuelve al sistema operativo. Para que el elemento de filtro funcione correctamente y no haya fugas, un sellado positivo debe mantenerse con la cabeza del filtro. Típicamente, los elementos de filtro hidráulicos usan una junta tórica soportada a lo largo de un plano en un diseño de empaquetadura de corte recto o junta radial. Un diseño de empaquetadura de sellado inclinada o en ángulo se ha utilizado, por ejemplo, tal como se describe en el documento US-7494017.

El documento WO-A-2009/01210 divulga un elemento de filtro que incluye un anillo de medio de filtración que circunscribe un eje central y que define una cavidad. Una tapa de extremo se proporciona en un extremo del anillo del medio e incluye una parte de brida no plana con un perfil de sección transversal en forma de S y una junta tórica en una ranura periférica de la tapa.

El documento WO-A-2006/012031 divulga una tapa de extremo para un elemento de filtro que tiene una serie de proyecciones axiales alrededor de una abertura.

El documento US-A-2010/064646 desvela un conjunto de filtro que incluye un conjunto de sello entre un filtro y un alojamiento. Un elemento de filtro cilíndrico se conecta a dos placas de extremo. Una de las placas de extremo incluye un sello no plano dispuesto alrededor de la superficie exterior de una espita.

El documento US-A-2011/0017657 desvela un elemento de filtro cilíndrico hueco en un alojamiento de filtro y un casquillo cilíndrico. El material de sellado se ubica sobre un lado exterior, lado interior y ara de extremo libre del casquillo.

La presente invención proporciona un elemento de filtro como se define en la reivindicación 1.

Un extremo axial distal de la tapa de extremo del elemento de filtro también tiene una geometría no plana, que coincide sustancialmente con la geometría del miembro de estanqueidad.

El cuerpo anular del elemento de filtro está estrechamente recibido dentro de un casquillo formado en un diafragma en la cabeza del módulo de filtro, con el extremo distal del cuerpo de tapa de extremo encajando a ras contra una superficie ondulada complementaria a lo largo de un reborde interno al casquillo. El casquillo tiene una pared exterior con una superficie de extremo ondulada que coincide con la geometría ondulada del miembro de estanqueidad, y una extensión axial, de tal manera que la pared cubre suficientemente el miembro de estanqueidad alrededor de toda la extensión circunferencial de la tapa de extremo para proporcionar un sellado estanco a los fluidos entre el cuerpo anular del elemento de filtro y el diafragma.

La geometría ondulada del extremo distal de la tapa de extremo puede tener una amplitud, elegida de tal manera que cuando el elemento y el diafragma están fuera de alineación, se proporciona un espacio suficiente para impedir que el recipiente se enrosque totalmente en la cabeza; o si la separación es suficientemente grande, incluso para evitar que las roscas en el recipiente y en la cabeza se acoplen entre sí. En otras palabras, el recipiente no puede enroscarse adecuadamente sobre la cabeza cuando el elemento está fuera de alineación rotacional con el diafragma, ya que la interfaz elemento/diafragma expandida impide que el recipiente se apriete hacia abajo. Esto puede proporcionar una indicación visual de que el elemento no está colocado adecuadamente dentro del módulo, o que un elemento incorrecto está presente.

El cuerpo anular puede tener una o más lengüetas que sobresalen axialmente hacia fuera desde el extremo distal, que puede colocarse en los puntos de máxima amplitud del extremo distal. Las lengüetas a lo largo del extremo distal del cuerpo de tapa de extremo se reciben en ranuras en el resalte del casquillo, que se puede colocar en los puntos de amplitud mínima a lo largo de la superficie del resalte. Alternativamente, las lengüetas y las ranuras se podrían invertir, con las lengüetas en el diafragma y las ranuras en la tapa de extremo. De cualquier manera, las lengüetas y las ranuras facilitan aún más el posicionamiento y la instalación del elemento en el casquillo.

Las ventajas de la presente invención incluyen una buena retención de sellado en la ranura ondulada de la tapa de extremo; un acoplamiento rápido en fase entre la tapa de extremo y el casquillo durante el montaje; y un sellado robusto y positivo entre la tapa de extremo y el casquillo, incluso durante altas presiones diferenciales a través de medios conectados.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista lateral en sección transversal de un módulo de filtro construido de acuerdo con la

presente invención, con el conjunto de válvula en una condición abierta;
La figura 2 es una vista en perspectiva en alzado de un elemento de filtro para el módulo de la figura 1, con el miembro de estanqueidad retirado para mayor claridad;
La figura 3 es una vista lateral de una parte del elemento de filtro y la tapa de extremo superior, teniendo el elemento y la tapa de extremo la misma vista cuando se hace girar en incrementos posteriores de noventa grados;
La figura 4 es una vista en planta desde arriba del elemento de filtro;
La figura 5 es una vista en perspectiva desde la parte inferior del diafragma;
La figura 6 es una vista en perspectiva desde la parte superior del diafragma;
La figura 7 es una vista lateral del diafragma;
La figura 8 es una vista lateral en sección transversal de la membrana, tomada sustancialmente a lo largo del plano definido por las líneas 8-8 de la figura 6;
La figura 9 es una vista en planta desde abajo del diafragma;
La figura 10 es una vista en perspectiva en alzado que muestra una parte del elemento montado con el diafragma;
La figura 11 es una vista lateral en sección transversal del elemento y del diafragma, tomada sustancialmente a lo largo del plano definido por las líneas 11-11 de la figura 10;
La figura 12 es una vista lateral de una parte del elemento de filtro y la tapa de extremo superior, de acuerdo con una segunda realización de la presente invención;
La figura 13 es una vista en perspectiva desde la parte inferior del diafragma, de acuerdo con una segunda realización;
La figura 14 es una vista lateral en sección transversal del módulo de filtro de la figura 1, que ilustra el conjunto de válvula cuando se retira el recipiente; y
La figura 15 es una vista en perspectiva lateral del elemento de filtro y el diafragma, que ilustra el elemento y el diafragma rotacionalmente desalineados entre sí.

Ciertos dibujos muestran dispositivos que tienen características que son diferentes de las características del dispositivo definido en la reivindicación 1. Los dibujos se incluyen en este documento para ayudar a entender la invención.

Haciendo referencia a las figuras, e inicialmente a la figura 1, un módulo de filtro construido de acuerdo con la presente invención se muestra generalmente en 20. El módulo de filtro 20 se puede utilizar en una variedad de aplicaciones, por ejemplo, aplicaciones de filtros hidráulicos, donde es necesario o deseable eliminar partículas y/u otros contaminantes de una corriente de fluido hidráulico. El módulo 20 incluye en general un conjunto de cabeza, indicado generalmente en 24, un cuenco en forma de copa o recipiente, indicado generalmente en 28, y un elemento de filtro, indicado en general en 30, que es recibido y soportado en un cuenco 28 y que elimina contaminantes y partículas en la corriente de fluido a medida que pasa a través del mismo.

El conjunto de cabeza 24 del módulo incluye un cuerpo 34 con un puerto de entrada 36 que se puede conectar para recibir fluido a filtrar desde el sistema, y un puerto de salida 38 que se puede conectar para dirigir el fluido filtrado de nuevo al sistema. El puerto de entrada 36 dirige el fluido de entrada a una cavidad de entrada 40 en el cuerpo, donde puede pasar a una región periférica 41 entre el exterior del elemento y el interior del recipiente, tal como se describirá en mayor detalle a continuación. El cuerpo 34 puede formarse de una o más piezas de material de cualquier forma adecuada para la aplicación particular, tal como metal, de cualquier manera apropiada, tal como mediante fundición a presión y/o mecanizado.

El recipiente 28 incluye una pared lateral 44, un extremo cerrado 46 y un extremo abierto 48. El extremo abierto 48 del recipiente tiene una parte exterior roscada, como en 50, que coopera con una parte interior roscada 52 del cuerpo 34 de la cabeza del filtro para permitir que el recipiente sea enroscado sobre y fuera de la cabeza. El recipiente 28 del mismo modo se puede formar en una o más piezas de cualquier material apropiado para la aplicación particular, tal como metal, de cualquier manera apropiada, tal como mediante fundición a presión y/o mecanizado. Se puede proporcionar un sellado apropiado, tal como en 54, soportado dentro de una ranura en un área de soporte 55 del cuerpo 34 entre el recipiente 28 y el cuerpo 34 para asegurar una conexión estanca a los fluidos cuando el recipiente y el cuerpo se montan entre sí.

El conjunto de cabeza 24 puede incluir, además, un conjunto de válvula, como en 58. El conjunto de válvula 58 incluye un elemento de diafragma 59, y un muelle de compresión 60 que se extiende entre el elemento de diafragma 59 y una superficie superior interior de la cavidad 40. El elemento de diafragma 59 está soportado de forma deslizante en un adaptador 61, mientras quede retenido dentro de una parte de cuello 62 de la cavidad del cuerpo 40 mediante partes roscadas complementarias u otras técnicas de unión apropiadas.

Unas juntas tóricas adecuadas, como en 64, se proporcionan entre el adaptador 61, el elemento de diafragma 59 y el cuerpo 34 según sea apropiado para evitar la fuga de fluido entre los mismos. El elemento de diafragma 59 normalmente está soportado en una posición abierta lejos del extremo abierto distal 48 del recipiente cuando un elemento de filtro 30 está situado dentro del recipiente, y el recipiente está completamente enroscado en la cabeza del filtro, como se ilustra en la figura 1, para permitir el flujo de fluido desde la entrada 36 en la región periférica 41 del recipiente.

El conjunto de válvula 58 incluye además un conjunto de sellado 65 soportado internamente en el extremo inferior interior del adaptador. El conjunto de sellado 65 incluye un collar de tope 66, una junta tórica 68 soportada alrededor de la periferia del cuello 66 y que proporciona un sellado contra el adaptador circundante, y un perno 69 que retiene el collar 66 dentro del conjunto adaptador. El elemento de diafragma 59 está normalmente retenido de manera similar en una posición separada desde el conjunto de sellado debido al acoplamiento mediante la tapa del extremo superior del elemento de filtro cuando el recipiente está completamente enroscado en la cabeza del filtro, para permitir que el fluido filtrado pase hacia fuera del recipiente y sea dirigido al puerto de salida 38.

Si se retira el recipiente, tal como para acceder y reemplazar un elemento de filtro gastado, el elemento de diafragma 59 es empujado por un muelle de compresión 60 hacia abajo y hacia el interior en el área de soporte 55 de cuerpo 34 en una posición sellada y cerrada gracias a la junta 54, como se muestra en la figura 14. A medida que el elemento de diafragma 59 se mueve en la posición cerrada, un resalte anular interior 70 del elemento de diafragma se acopla y sella contra el conjunto de sellado 65 de forma simultánea. Así, como debe ser evidente, el conjunto de válvula 58 cierra completamente el extremo abierto de la cabeza del filtro cuando se retira el recipiente, para evitar que el líquido se escape hacia fuera del conjunto de cabeza.

Con referencia ahora también a la figura 2, el elemento de filtro 30 incluye un anillo de un medio de filtración 71 que circunscribe un eje central y que define una cavidad central 72, una tapa de extremo superior 73 en un extremo del anillo del medio, y una tapa de extremo inferior 74 en el extremo opuesto del anillo del medio. El anillo del medio 71 puede estar formado de cualquier material apropiado para la aplicación particular, y se puede formar de cualquier manera apropiada, tal como por plegado. En algunas aplicaciones de filtración hidráulicas, el anillo del medio incluirá una estructura plegada de múltiples capas que incluye un núcleo de soporte 75 central perforado y un soporte exterior de malla 76, para el soporte adicional del medio durante los diferenciales de alta presión y de flujo. Unas tapas de extremo 73, 74 del mismo modo se pueden formar en una o más piezas de cualquier material adecuado para la aplicación particular, por ejemplo, un polímero duro, fuerte, resistente a los químicos, y formado usando cualquier técnica apropiada, tal como moldeado.

Con referencia ahora también a las figuras 3 y 4, la tapa de extremo superior 73 incluye un cuerpo anular 78 que circunscribe una abertura central 79 en la cavidad 72 del elemento de filtro. El cuerpo 78 incluye un canal 80 (figura 1) en un extremo interior, que recibe el extremo del anillo del medio 72 y el núcleo de soporte 75. La tapa de extremo 73 está fijada de una manera apropiada, tal como con adhesivo o compuesto de encapsulado, para el anillo del medio 72. La tapa de extremo 73 incluye además una base anular 81 ampliada que tiene la serie de lengüetas de centrado que se proyectan radialmente hacia el exterior, como en 82, separadas por igual alrededor de la circunferencia periférica de la tapa de extremo y que se extienden axialmente a lo largo de la longitud de la base anular 81. Las lengüetas 82 proporcionan una separación frontal entre la tapa de extremo 73 y la superficie interior del recipiente 44 para orientar correctamente y centrar el elemento cuando el elemento está situado dentro del recipiente (véase la figura 1), al tiempo que permite el flujo de fluido desde la entrada 36 a través de las separaciones entre las lengüetas en la región periférica 41. Aunque se ilustran cuatro de tales lengüetas, el número, la geometría y la separación de las lengüetas puede variar, como debe apreciarse.

El cuerpo 78 de la tapa de extremo incluye además una superficie anular exterior 84 que tiene un canal o ranura 86. La ranura 86 puede tener una geometría suavemente ondulada, no plana, por ejemplo, de una forma generalmente sinusoidal, repitiéndose alrededor de la circunferencia del cuerpo. La ranura 86 puede tener un número de lóbulos igualmente separados alrededor de la circunferencia del cuerpo, es decir, picos de onda o posiciones de amplitud máxima, alrededor de la circunferencia del cuerpo. Cuatro de estos lóbulos se ilustran en la figura 2, sin embargo, el número, la separación y la geometría de los lóbulos puede variar, al igual que la geometría ondulada de la ranura, como se explicará a continuación. Solo un único lóbulo puede ser necesario en ciertas aplicaciones.

Como se muestra en la figura 3, un miembro de estanqueidad 90 está colocado en la ranura 86 y asume sustancialmente la geometría de la ranura. El miembro de estanqueidad 90 puede ser una junta tórica de elastómero estándar, aunque estructuras más complicadas, tales como una forma ondulada que coincide sustancialmente con la forma de la ranura, también se pueden utilizar. El miembro de estanqueidad puede tener un diámetro sustancialmente igual que la anchura de la ranura 86, mientras que la profundidad de la ranura es ligeramente menos profunda, de manera que el miembro de estanqueidad se proyecta ligeramente hacia fuera de la ranura para el sellado contra una superficie opuesta. El miembro de estanqueidad tiene un diámetro tal que se estira algo cuando se instala dentro de la ranura, para facilitar la retención.

Alternativamente, el miembro de estanqueidad 90 puede estar formado unitariamente con la tapa de extremo, tal como mediante la incorporación de un material de sellado elástico o flexible en el molde para la tapa de extremo. En tal caso, por supuesto, solo el miembro de estanqueidad tendrá la forma ondulada que se ha descrito anteriormente, y no sería una ranura separada.

De acuerdo con la invención y como se especifica en la reivindicación 1, el sello se soporta de manera interna al cuerpo 78 de tal como en una ranura o canal. Las razones para la ubicación y geometría del miembro de sellado se describirán a continuación.

El extremo exterior distal 92 del cuerpo 78 se extiende próximo a la ranura 86 (o miembro de estanqueidad 90) y

puede tener una geometría similar. Esto es, el extremo exterior 92 puede tener un borde o superficie con la misma geometría ondulada no plana descrita anteriormente con respecto a la ranura 86 (y al miembro de estanqueidad 90), en fase y con la misma amplitud.

Con referencia ahora a las figuras 5-8, se ilustra el elemento de diafragma 60 para el conjunto de válvula 58, e incluye un cuerpo anular 100 que rodea un paso central 101, y que incluye una parte de casquillo indicada en general en 102 y una parte de válvula indicada en general en 104. La parte de válvula 104 del diafragma incluye un reborde anular 105 ampliado que circunscribe el cuerpo 100 y está separado del mismo para definir un canal anular interno o ranura 106 dimensionado para recibir el extremo del muelle de compresión 60. El resalte anular inferior de la brida 105 forma un elemento de válvula, que como se ha descrito anteriormente, se sella contra la junta 54 cuando el recipiente se retira de la cabeza y el elemento de diafragma se desliza internamente en el cuerpo 34 debido al muelle de compresión 60. La brida 105 puede tener chaflanes delanteros en los bordes exteriores superior e inferior de la brida para facilitar el movimiento del elemento de diafragma dentro del cuerpo 34 y la junta 54. Un manguito anular 110 se proyecta axialmente hacia arriba desde el cuerpo 100 y está dimensionado para recibir de forma deslizante el adaptador 61, como en la figura 1.

La parte de casquillo inferior 102 del diafragma incluye una pared anular exterior 112 que se proyecta hacia abajo desde el cuerpo 100 y termina en un extremo distal 113, y un resalte anular interior 114, circunscribiendo la pared hacia el interior y hacia el extremo exterior inferior del diafragma. El resalte 114 tiene una geometría suavemente ondulada, no plana, de una forma generalmente sinusoidal, repitiendo alrededor de la circunferencia del cuerpo, y coincidiendo sustancialmente con la geometría ondulada del extremo distal 92 del cuerpo 78 de tapa de extremo, de manera que el cuerpo de la tapa de extremo puede estar situado en acoplamiento sustancial de superficie con superficie contra el resalte, tal como se ilustra en la figura 11. Al igual que con el cuerpo de la tapa de extremo, el resalte 114 puede tener un número de lóbulos igualmente separados, como en 115, es decir, picos de onda, alrededor de la circunferencia del cuerpo. El número, la separación y la geometría de los lóbulos puede variar dependiendo de los lóbulos correspondientes formados en la tapa de extremo para lograr un acoplamiento a ras, superficie con superficie, y permitir la alineación de rotación rápida de la tapa de extremo con relación al casquillo.

La pared anular 112 recibe estrechamente el cuerpo 78 de la tapa de extremo, y puede tener un chaflán delantero para facilitar la inserción sobre el miembro de estanqueidad 90 en la tapa de extremo. El extremo distal 92 de la tapa de extremo 73 del mismo modo puede tener un chaflán delantero para facilitar el montaje con el elemento de diafragma. El extremo distal 113 de la pared también puede tener una geometría ondulada de repetición no plana que coincide con la geometría del resalte 114, incluyendo la comparación de las ondulaciones en fase y amplitud y que tiene unos lóbulos 116 que coinciden sustancialmente con los lóbulos 115 en el resalte 114. La pared 112 tiene una extensión axial suficiente para cubrir al menos una parte principal del miembro de estanqueidad 90, es decir, que se extiende al menos suficientemente a través del miembro de estanqueidad 90 para evitar la fuga de fluido entre la tapa de extremo y el diafragma, cuando la tapa de extremo se orienta adecuadamente de manera giratoria dentro del diafragma. La figura 10, por ejemplo, ilustra la pared 112 que tiene una extensión axial que cubre completamente el miembro de estanqueidad 90 y la ranura 86 cuando la tapa de extremo y el diafragma están en fase entre sí.

Cuando el elemento está correctamente en fase con el casquillo del diafragma, de manera que las superficies onduladas opuestas del borde 92 de la tapa de extremo y el resalte 114 están en acoplamiento de superficie a superficie, en fase entre sí, la pared lateral 112 se sella a lo largo de toda la extensión del miembro de estanqueidad 90 y se proporciona un sellado estanco a los fluidos entre la tapa de extremo y el diafragma. La interfaz establece una trayectoria de carga lineal entre los componentes instalados durante los estados de alta compresión ocasionados en condiciones de presión diferencial elevada. En contraste, con referencia a la figura 15, si el elemento 30 está fuera de fase con el casquillo 102, el miembro de estanqueidad 90 no sellará completamente contra la superficie interior de la cavidad, y se producirá una trayectoria de fuga. Las geometrías complementarias mejoran la unión positiva entre la tapa de extremo del elemento y el diafragma, para mejorar las propiedades estructurales de la tapa de extremo del elemento y el diafragma durante las condiciones de alta carga, y ayuda en el proceso de montaje del elemento. La pendiente de los lóbulos en el diseño de múltiples lóbulos proporciona un buen acoplamiento en fase entre la tapa de extremo del elemento y del diafragma durante la sustitución del elemento.

Durante la sustitución del elemento, un nuevo elemento puede colocarse en cualquier orientación rotacional en el recipiente, y el recipiente entonces se enrosca en la cabeza del filtro. Haciendo referencia de nuevo a la figura 1, cuando el recipiente se aprieta, la tapa de extremo 73 del elemento se acopla y se empuja hacia arriba contra el conjunto de diafragma y la válvula, que se resiste por el muelle de compresión 60. El muelle de compresión carga el elemento axial y hace que el elemento gire en una posición neutra o, en otras palabras, en una posición en la que las superficies opuestas del borde 92 de la tapa de extremo y el resalte interior 114 están en fase y en alineación de superficie con superficie. Como se apreciará, con el diseño de cuatro lóbulos que se ilustra, el elemento solo necesita ser girado noventa grados hasta que las superficies opuestas del borde 92 de la tapa de extremo y el resalte 114 están a ras entre sí. Si se utiliza un diseño de dos lóbulos, el elemento se hace girar ciento ochenta grados para asentarse correctamente. Un diseño de un único lóbulo requeriría hasta un giro de trescientos sesenta grados para asentarse correctamente. Una rotación adecuada para otros diseños de lóbulos se puede calcular fácilmente. Se observa que se podrían usar alternativamente geometrías no planas distintas de un diseño de lóbulos, o, además, que haría que el elemento estuviera correctamente indexado y alineado con respecto al

diafragma. Después de orientar el elemento rotacionalmente de manera adecuada, el recipiente puede enroscarse completamente en la cabeza del filtro y el sistema vuelve a la operación.

La geometría ondulada del extremo distal 92 de la tapa de extremo 73 puede considerarse que tiene una amplitud a lo largo de la dirección axial, desde una amplitud mínima "A" más cercana a la base 81 - a una amplitud máxima "B" en el punto más alejado de la base, como se ilustra en la figura 3. La geometría ondulada de la ranura 86, y por lo tanto de la junta 90, del mismo modo tiene las mismas amplitudes máximas y mínimas. La amplitud y las dimensiones del elemento y del recipiente pueden elegirse de tal manera que cuando el elemento y el diafragma están fuera de alineación, se proporciona un espacio suficiente para impedir que el recipiente se enrosque totalmente en la cabeza; o si la diferencia es bastante grande, incluso para evitar que las roscas en el recipiente y en la cabeza se acoplen entre sí. En otras palabras, el recipiente no puede enroscarse adecuadamente sobre la cabeza cuando el elemento está fuera de alineación rotacional con el diafragma, ya que la interfaz elemento/diafragma expandido impide que el recipiente se apriete hacia abajo. Si la geometría de la tapa de extremo y del recipiente se elige apropiadamente para crear esta separación, esto puede proporcionar una indicación visual de que el elemento no está situado adecuadamente dentro del módulo, o que un elemento incorrecto está presente. La figura 3 ilustra una amplitud en la que el punto más bajo del extremo distal, en la garganta de sus respectivos lóbulos, es coplanario con el punto más alto de la ranura, en el vértice de sus respectivos lóbulos (es decir, un plano imaginario perpendicular al eje del elemento cruzaría estos puntos); sin embargo, como se apreciará, esto puede variar dependiendo de las dimensiones particulares y de la geometría del elemento y del recipiente.

Para facilitar la instalación y la localización del elemento, una serie de lengüetas de chaveta 119 se pueden proporcionar opcionalmente alrededor del extremo 92 de la tapa de extremo. Las lengüetas 119 se proyectan axialmente hacia fuera, lejos del extremo del cuerpo 78 de la tapa de extremo, y también pueden tener un chaflán delantero para facilitar el montaje con el elemento de diafragma. Como se muestra en las figuras 2 a 4, cada lengüeta puede estar situada generalmente en el vértice de un lóbulo, o punto de amplitud máxima, y como tales, en general, también están uniformemente separadas alrededor de la tapa de extremo. Las lengüetas 119 se pueden formar de manera unitaria (de una pieza) con la tapa de extremo, o se pueden formar como pieza(s) separada(s) y se fijan (por ejemplo, con adhesivo) o se soportan de otro modo contra la tapa de extremo.

El diafragma puede igualmente incluir opcionalmente una serie de ranuras, como en 120, formadas en el resalte 114 del diafragma. Las ranuras 120 se forman en los puntos de amplitud mínima del resalte o, en otras palabras, en el punto bajo de la geometría de la onda del resalte. Las ranuras están dimensionadas para recibir las lengüetas de chaveta 119 en la tapa de extremo, para facilitar la localización de la tapa de extremo adecuadamente en fase con el casquillo. Se ilustran cuatro ranuras 120 que recibirán cuatro lengüetas 119 de la tapa de extremo, sin embargo, la ubicación, la geometría y el número de lengüetas y de ranuras pueden variar. Cuando el elemento se hace girar adecuadamente con respecto al casquillo y en fase con el mismo, las lengüetas se reciben dentro de las ranuras y el elemento se ajusta firmemente dentro del casquillo garantizando un acoplamiento positivo, como se muestra en la figura 11. De nuevo, en tal caso, la pared exterior 112 del casquillo cubre el miembro de estanqueidad 90, y se proporciona un sellado estanco a los fluidos entre la tapa de extremo y el diafragma.

Cuando la tapa de extremo está fuera de fase con el casquillo (figura 15), las lengüetas 119 en la tapa de extremo se extienden contra la superficie del resalte 114 del diafragma. Esto crea un mayor espacio entre la tapa de extremo del elemento y el diafragma y, por lo tanto, facilita aún más la prevención que de que el recipiente se enrosque correctamente en la cabeza y, por lo tanto, facilita aún más la inspección visual del conjunto de filtro para un elemento incorrecto.

Como se indicó anteriormente, el miembro de estanqueidad 90 en la tapa de extremo podría estar situado asimismo a lo largo del diámetro interior del cuerpo 78 de la tapa de extremo. En tal caso, el casquillo 60 puede tener una pared configurada para encajar centralmente dentro de la tapa de extremo, en lugar de tener una cavidad central que recibe la tapa de extremo. El resto de la cavidad, como el resalte, las lengüetas y las ranuras podría ser iguales que en la realización descrita anteriormente, para asegurar un sellado robusto estanco a los fluidos entre la tapa del extremo y el zócalo, y para facilitar el montaje y la instalación. Además, hay que señalar que el casquillo y la tapa se han descrito anteriormente como teniendo configuraciones anulares o circulares complementarias. Es posible que estos elementos pudieran tener configuraciones cooperantes distintas de la redonda, tal como oval, en forma de estrella, cuadrada, etc.

Otro filtro se muestra en las figuras 12 y 13. En este filtro, las lengüetas de chaveta se indican en 130, y en cambio se proporcionan internas en la parte de casquillo 102 del elemento de diafragma, mientras que las ranuras la recepción, indicadas en 132, están situadas en el extremo 92 de la tapa de extremo. El diafragma y el elemento encajan entre sí de la misma manera y en otros aspectos son iguales que los descritos anteriormente.

Como se apreciará a partir de lo anterior, algunas ventajas de la presente invención incluyen una buena retención de la junta en la ranura ondulada de la tapa de extremo; el acoplamiento rápido en fase entre la tapa de extremo y el casquillo durante el montaje; y un sellado sólido positiva entre la tapa de extremo y el casquillo incluso durante altas presiones diferenciales a través de medios conectados.

REIVINDICACIONES

1. Un elemento de filtro (30) que incluye un anillo de medio de filtración (71) que circunscribe un eje central y que define una cavidad (72), y una tapa de extremo (73) en un extremo del anillo de medio (71); incluyendo la tapa de extremo (73) un cuerpo (78) que define una abertura (79) en la cavidad (72) y que tiene un extremo exterior distal (92) con una geometría no plana, y que incluye además un miembro de estanqueidad (90) alrededor del extremo distal (92) del cuerpo de tapa de extremo (78) **caracterizado porque** el miembro de estanqueidad tiene una geometría no plana y se proporciona a lo largo de una superficie interna del cuerpo.

2. El elemento de filtro (30) según la reivindicación 1, en el extremo exterior distal (92) del cuerpo (78) tiene una amplitud axial ondulada de repetición alrededor del cuerpo (78).

3. El elemento de filtro (30) según la reivindicación 2, en el que la geometría (92) de extremo exterior incluye múltiples lóbulos (116) separados uniformemente alrededor del cuerpo (78).

4. El elemento de filtro (30) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el miembro de estanqueidad (90) tiene una amplitud axial ondulada de repetición alrededor del diámetro interior del cuerpo (78).

5. El elemento de filtro (30) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la geometría del miembro de estanqueidad (90) coincide con la geometría del extremo distal (92) del cuerpo (78).

6. El elemento de filtro (30) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el cuerpo (78) incluye una ranura (86) que se extiende alrededor de la superficie interna del cuerpo (78), teniendo la ranura (86) una geometría ondulada no plana, y el miembro de estanqueidad (90) está situado dentro de la ranura (86).

7. El elemento de filtro (30) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el extremo distal (92) del cuerpo (78) tiene múltiples lengüetas axiales (119), estando situada cada lengüeta (119) en un punto de amplitud máxima en el extremo distal (92).

8. El elemento de filtro (30) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que el extremo distal (92) del cuerpo (78) tiene múltiples ranuras (132) que se extienden axialmente hacia dentro desde el extremo distal (92), estando situada cada ranura (132) en un punto de amplitud máxima en el extremo distal (92).

9. Un módulo de filtro (20) que incluye una cabeza de filtro (24) y un recipiente (28) conectado de manera amovible a la cabeza (24), y un elemento de filtro (30) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, situado dentro del recipiente (28).

10. El módulo de filtro (20) según la reivindicación 9, en el que la cabeza de filtro (24) incluye un diafragma (59) que tiene una pared (112) que está configurada para encajar centralmente dentro de la tapa de extremo (73) del elemento de filtro (30), con el miembro de estanqueidad (90) sobre el cuerpo de tapa de extremo (78) que proporciona un sellado hermético entre la cabeza de extremo (73) y una superficie exterior de la pared (112).

11. El módulo de filtro (20) según la reivindicación 10, en el que la pared (112) del diafragma (59) incluye, además un resalte (114) también con una geometría ondulada no plana que coincide con la geometría del extremo distal (92) del cuerpo de tapa de extremo (78) de tal manera que el extremo distal (92) del cuerpo de tapa de extremo (78) se acopla en una relación superficie a superficie con el resalte (114) en la pared (112).

12. El módulo de filtro (20) según la reivindicación 11, en el que el extremo distal exterior (92) del cuerpo (78) de la tapa de extremo (73) del elemento de filtro (30) tiene una serie de lengüetas (119) que se proyectan axialmente hacia fuera desde el extremo distal (92) situadas en los puntos de amplitud máxima sobre el extremo distal (92), y el resalte (114) de la pared de diafragma (112) incluye ranuras (120) correspondientes dimensionadas para recibir las lengüetas (119) en los puntos correspondientes de amplitud mínima en el resalte (114).

13. El módulo de filtro (20) según la reivindicación 11, en el que el resalte (114) de la pared de diafragma (112) incluye una serie de lengüetas (130) que se proyectan axialmente hacia fuera desde el resalte (70) y el extremo distal exterior (92) del cuerpo (78) de la tapa de extremo (73) del elemento de filtro (30) tiene una serie de ranuras (132), en el que las lengüetas (130) sobre la pared de diafragma (112) están dimensionadas para ser recibidas en las ranuras (132).

14. El módulo de filtro (20) según la reivindicación 11, en el que la pared de diafragma (112) tiene un extremo distal axial (113) también con geometría no plana ondulada que coincide con la geometría del resalte (114) y se proyecta axialmente lo suficiente para acoplar de manera estanca el miembro de estanqueidad (90) alrededor de toda la extensión circunferencial del cuerpo (78) de la tapa de extremo (73) cuando la pared de diafragma se recibe (112) dentro del cuerpo anular (78) de la tapa de extremo (73).

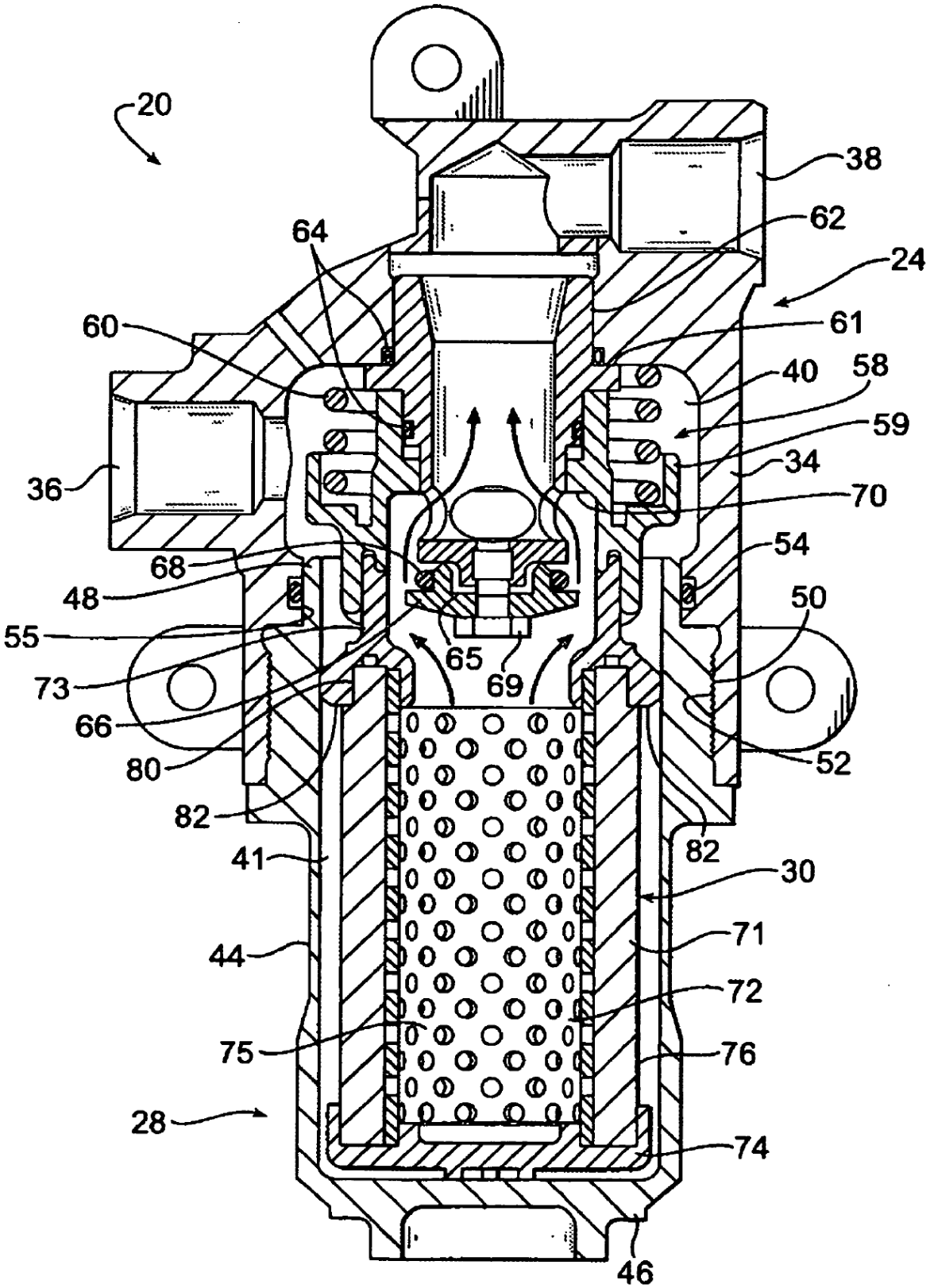
20
38
62
64
24
60
61
40
58
59
34
36
70
54
68
48
50
55
65
69
73
66
52
80
82
82
41
30
71
44
72
75
76
28
74
46

FIG. 1

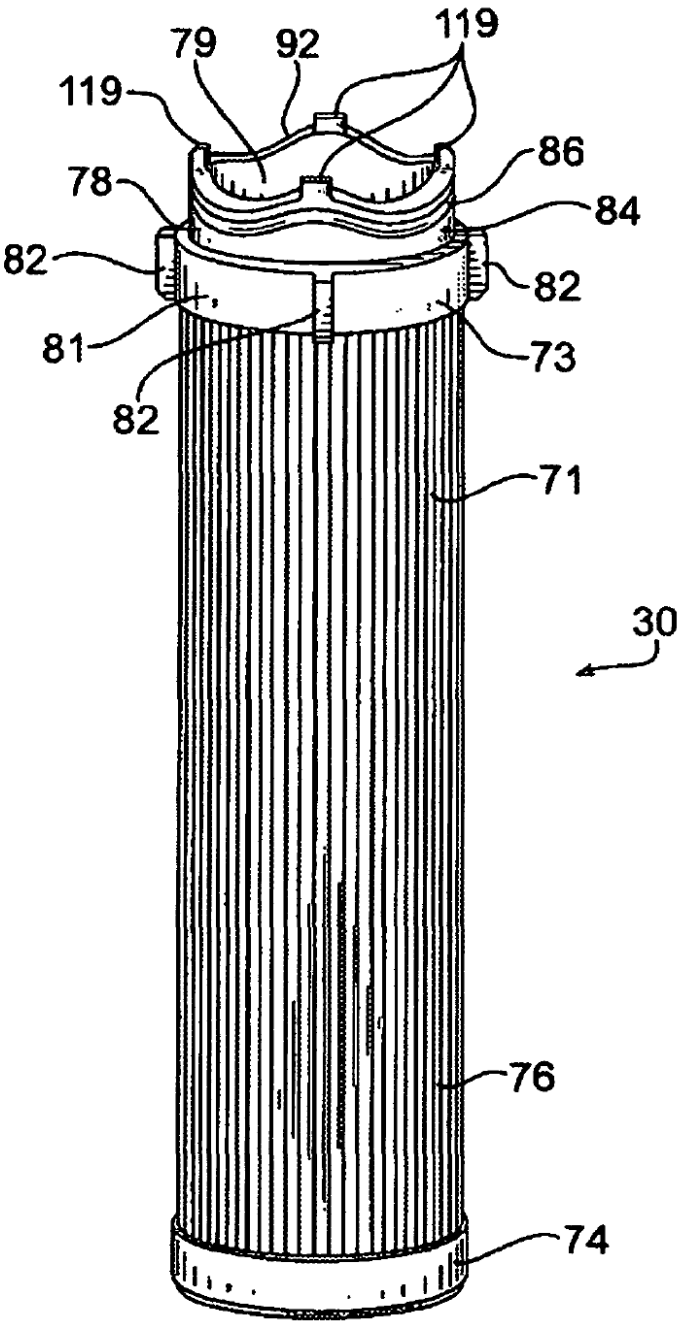

FIG. 2

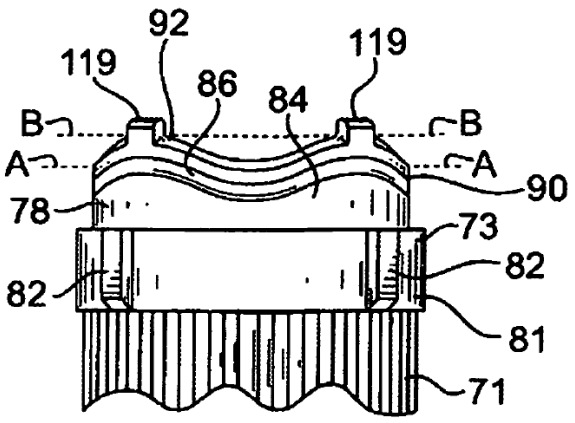

FIG. 3

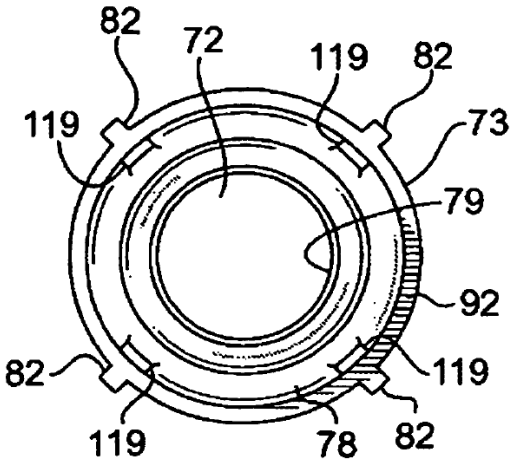

FIG. 4

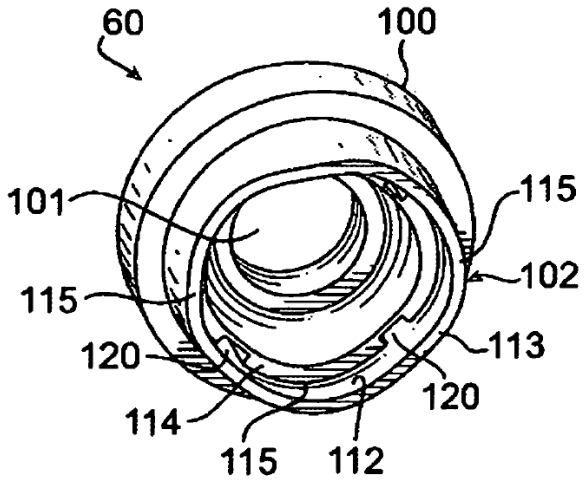

FIG. 5

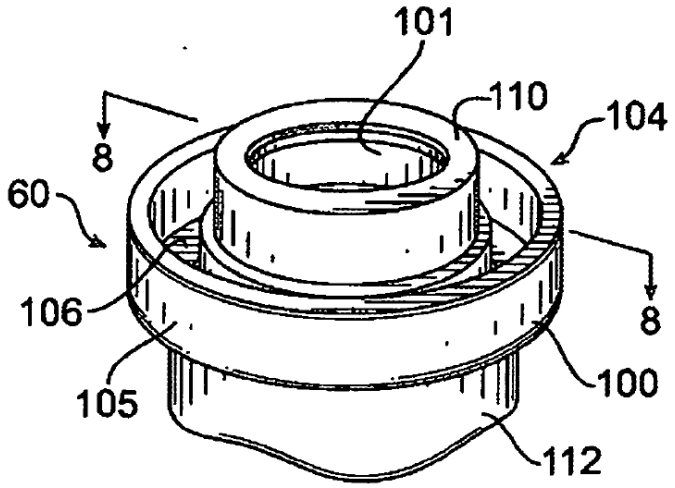
101
110
104
8
60
106
8
105
100
112

FIG. 6

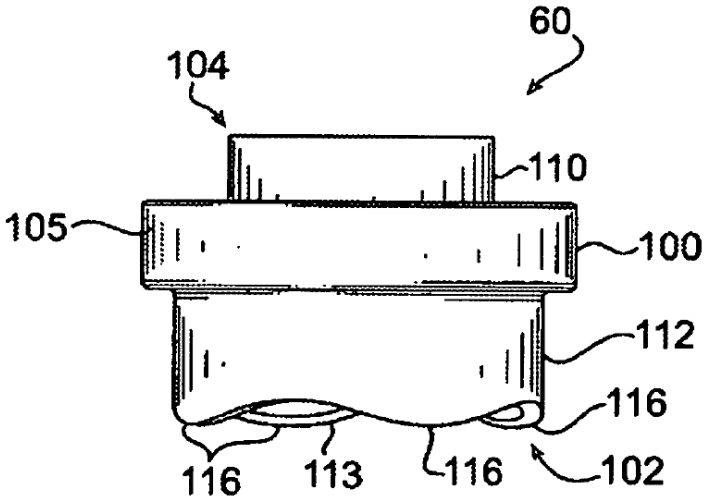
60
104
110
105
100
112
116
116
113
116
102

FIG. 7

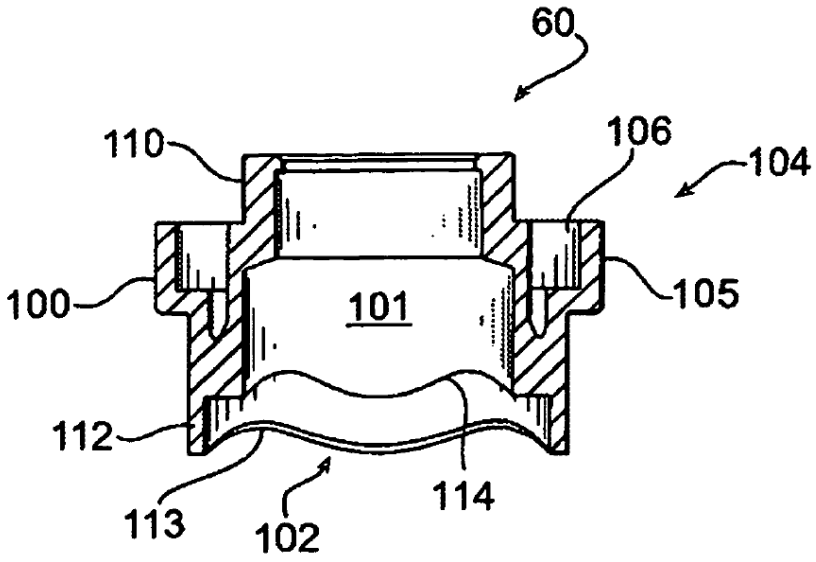
60
110
106
104
100
101
105
112
113
102
114

FIG. 8

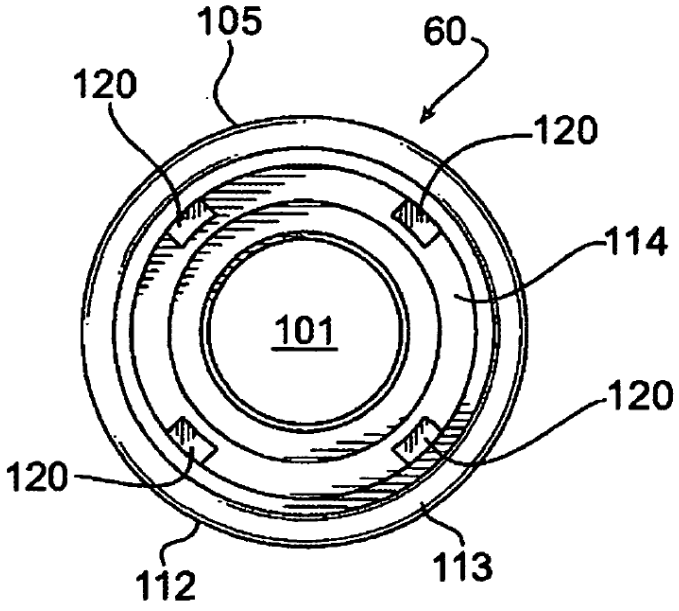
105
60
120
120
114
101
120
120
112
113

FIG. 9

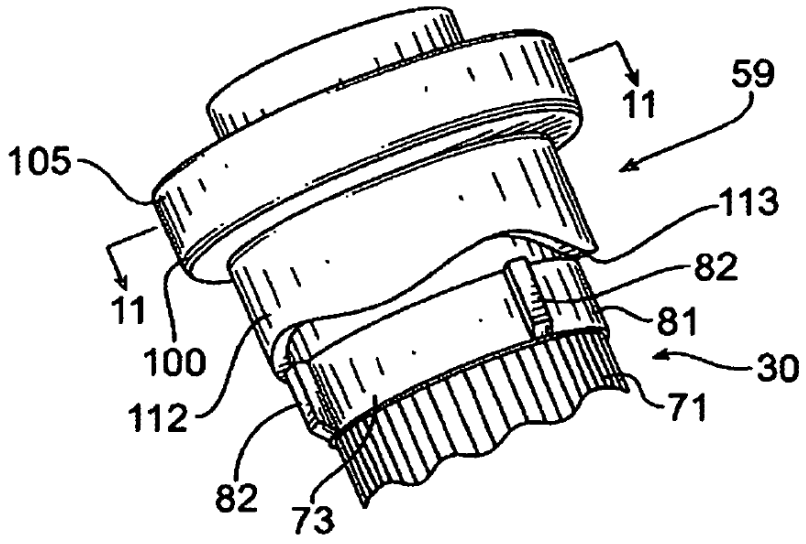
59
11
105
113
11
82
81
100
30
112
71
82
73

FIG. 10

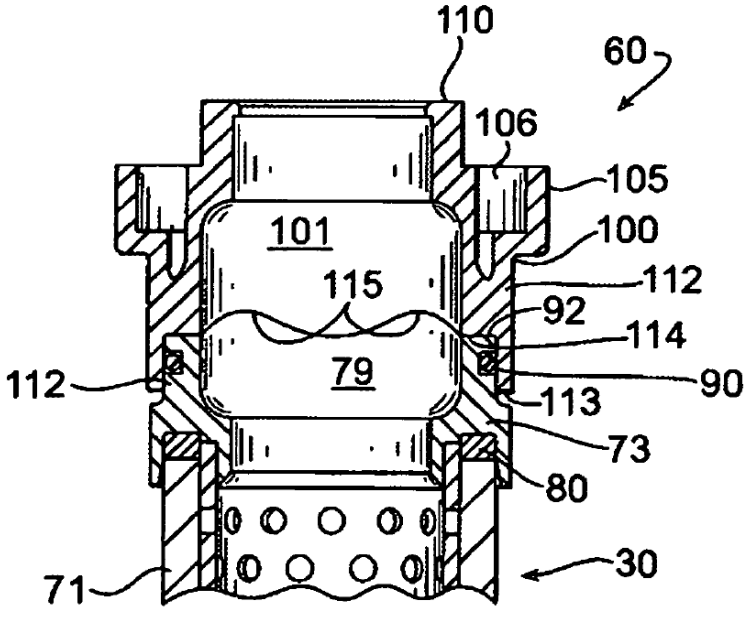
110
60
106
105
101
100
115
112
92
114
112
79
90
113
73
80
71
30

FIG. 11

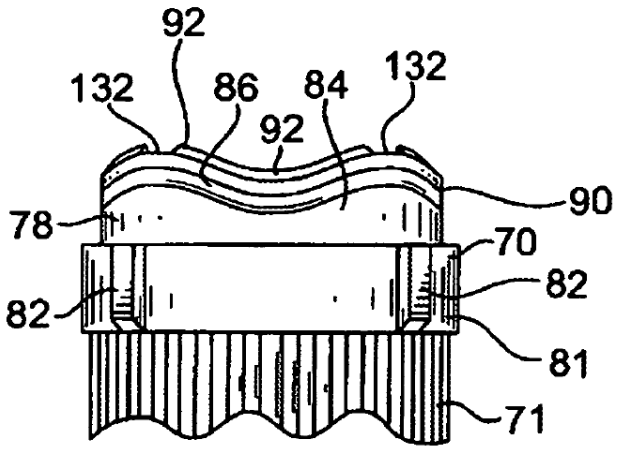
92
132
86
84
132
92
90
78
70
82
82
81
71

FIG. 12

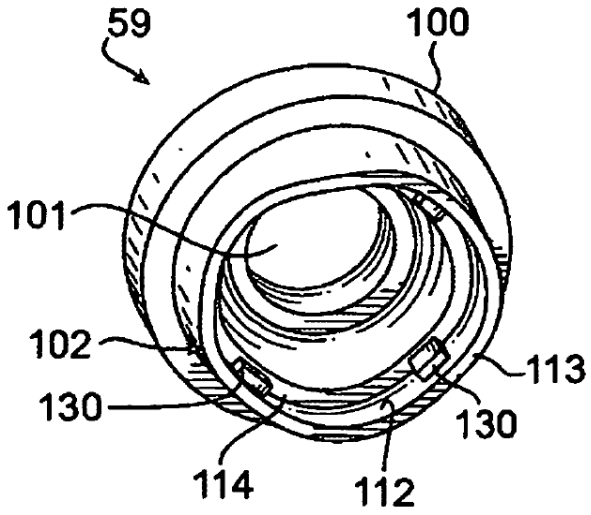
59
100
101
102
113
130
130
114
112

FIG. 13

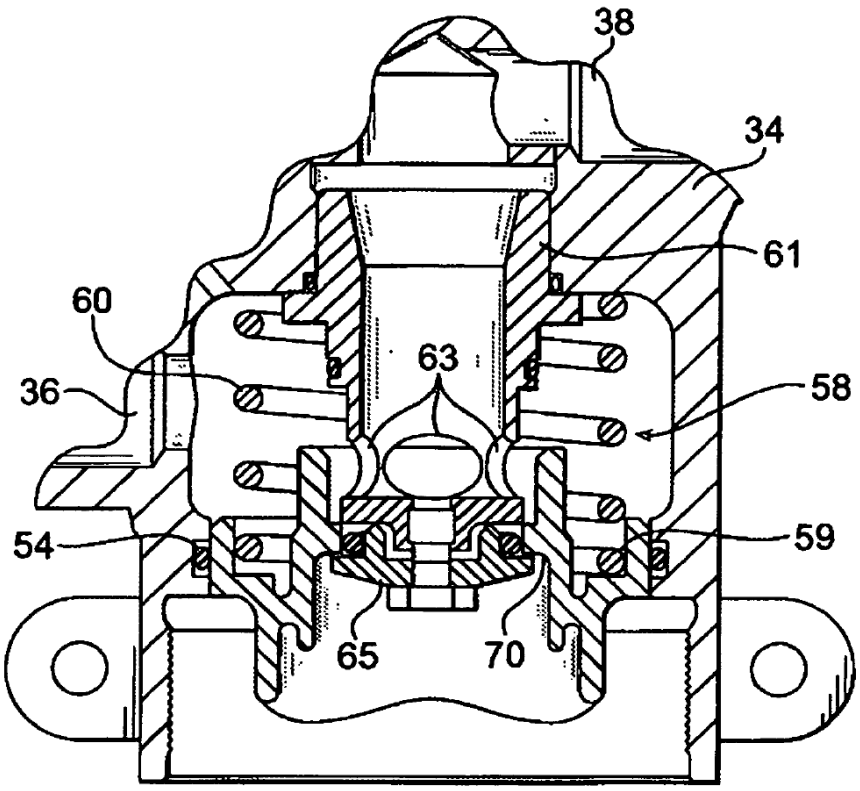

FIG. 14

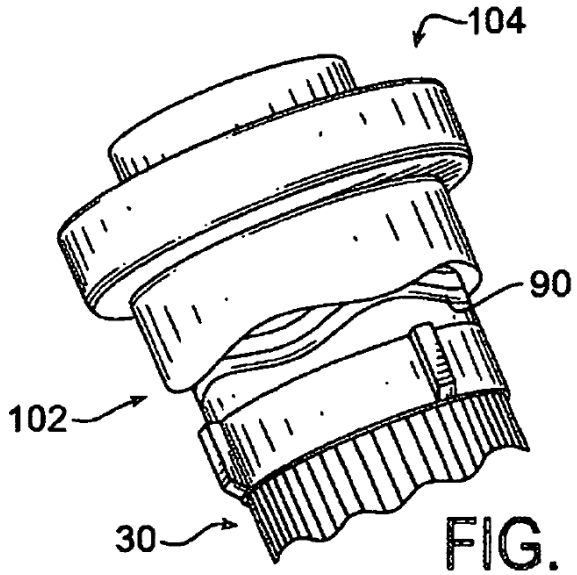

FIG. 15