

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 434 226**

51 Int. Cl.:

B01D 35/153 (2006.01)
B01D 35/30 (2006.01)
B01D 27/08 (2006.01)
B01D 61/08 (2006.01)
B01D 61/10 (2006.01)
B01D 65/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.03.2009 E 09723127 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.06.2013 EP 2274065**

54 Título: **Sistema modular de filtración de agua potable con cartuchos de carga inferior**

30 Prioridad:

21.03.2008 US 52840

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

16.12.2013

73 Titular/es:

**PENTAIR FILTRATION, INC. (100.0%)
502 Indiana Avenue
Sheboygan, WI 53081, US**

72 Inventor/es:

**KURTH, MICHAEL J.;
ESERKALN, PAUL W.;
KAISER, KURT R. y
ZERGER, TERRY P.**

74 Agente/Representante:

RIZZO, Sergio

ES 2 434 226 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).

SISTEMA MODULAR DE FILTRACIÓN DE AGUA POTABLE CON CARTUCHOS DE CARGA INFERIOR

Descripción

[0001] La presente invención pertenece a un método para ensamblar un cartucho de carga inferior y a dicho cartucho, que puede usarse en un sistema modular para su instalación bajo el fregadero o la encimera.

[0002] El documento US 2006/124532 A1 muestra un cartucho de filtración de agua que comprende una carcasa cilíndrica en la que se inserta un elemento de filtro en el extremo inferior abierto de la carcasa hasta que un soporte en el interior de un extremo superior cilíndrico del elemento de filtro es acoplado por una proyección de la carcasa que porta juntas de anillo para establecer una posición de parada. El elemento de filtro es capturado en la carcasa uniendo un extremo hasta el extremo inferior de la carcasa.

[0003] La presente invención proporciona técnicas de ensamblaje especiales que facilitan el ensamblaje de cartuchos de filtración, incluyendo entrada y salida axialmente alineadas, anillos de extremo con códigos de color y tapas de extremo con alta fricción para facilitar la sustitución del cartucho.

RESUMEN DE LA INVENCION

[0004] La presente invención se aplica a la combinación de un cartucho de filtración de agua reemplazable que tiene un cuerpo de filtro con un cuello que se extiende axialmente en un extremo, teniendo el cuello una entrada y una salida para el agua, y una cabeza de filtro que tiene una carcasa exterior que define una pared interior cilíndrica con una abertura de entrada para el agua a tratar y una abertura de salida para el agua tratada. Se dispone un vástago de válvula en la carcasa exterior para el movimiento giratorio recíproco sobre el eje del cuerpo de filtro entre las posiciones de flujo y no flujo, mediante la que se proporciona la conexión y desconexión de la abertura de entrada y salida de la carcasa exterior con la entrada y salida del cartucho. El vástago tiene una cámara interior para recibir el cuello del cartucho para proporcionar la conexión y desconexión del flujo.

[0005] Según una configuración, se proporciona una trayectoria de flujo y configuración de sellado mejoradas, en las cuales el vástago tiene una parte de pared exterior cilíndrica que se sitúa en una relación coaxial poco espaciada con la pared interior cilíndrica de la carcasa exterior; se proporcionan un par de puertos de flujo alineados de manera coaxial y diametralmente opuestos en la parte de pared exterior del vástago que están alineados con las aberturas de entrada y salida de la carcasa exterior en la posición de flujo y fuera de alineación con aquellas aberturas en la posición de no flujo; se proporciona una junta de doble función unitaria para cada puerto de flujo, con cada junta soportada sobre la parte de pared exterior del vástago y teniendo un resalte sellante periférico interior que rodea el puerto de flujo en la posición de flujo y se encuentra en ajuste sellante con la pared interior cilíndrica de la carcasa exterior en ambas posiciones de flujo y no flujo, y un resalte sellante periférico exterior que rodea el resalte sellante interior y construido y situado para encontrarse en ajuste sellante con la pared interior de la carcasa exterior en ambas posiciones de flujo y no flujo, evitando los resaltes interiores y exteriores juntos el flujo en la posición de no flujo.

[0006] La configuración de sellado y trayectoria del flujo mejoradas incluye un hueco de montaje en la

cara de la parte de pared exterior del vástago en el que se reciben los resaltes de sellado exterior e interior de la junta. Una red intermedia conecta los resaltes de sellado exterior e interior y se asienta en el hueco de montaje. El resalte interior es preferiblemente circular y el hueco de montaje cuenta con una boquilla cilíndrica integral que define el puerto de flujo y se extiende radialmente hacia fuera en contacto de sellado y fijación con el resalte interno de sellado.

[0007] Se proporciona otra configuración para asegurar la compatibilidad y conexión operativa del cartucho a la cabeza de filtro. La configuración incluye un primer anillo adaptador que tiene una primera mitad de un dispositivo localizador formada sobre el mismo, el primer anillo adaptador está montado en la cabeza de manera coaxial con la pared interior con la primera mitad del dispositivo localizador situada en una posición seleccionada circunferencialmente. Un segundo anillo adaptador tiene una segunda mitad del dispositivo localizador formada sobre el mismo, el segundo anillo adaptador está montado sobre el cartucho de filtración rodeando el cuello y de forma coaxial con el mismo. La segunda mitad del dispositivo localizador está situada en una posición seleccionada de manera circunferencial para encajar con la primera mitad y permitir la conexión operativa del cartucho a la cabeza.

[0008] El anillo adaptador superior y el anillo adaptador inferior cuentan con bridas de soldadura integrales que se asientan en las respectivas ranuras de soldadura complementarias en el vástago y en el cuello del cuerpo del cartucho. Los anillos se fijan mediante soldadura rotacional. La cara expuesta del anillo adaptador superior presenta un par de dedos que se extienden de manera axial diametralmente opuestos que se acoplan a un par de huecos diametralmente opuestos en el anillo adaptador inferior para asegurar la compatibilidad entre el cartucho de filtración y la cabeza. Los anillos adaptadores superior e inferior pueden reposicionarse de manera selectiva y circunferencial para proporcionar un ajuste propio para los clientes seleccionados. Además, la posición de los dedos y huecos complementarios puede variar de manera radial sobre las superficies de anillo para proporcionar un rango aún más amplio de ajustes propios.

[0009] En otra configuración, la primera mitad del dispositivo localizador comprende una primera superficie no plana orientada de manera axial que define una primera cara de estribo que se extiende de manera axial. La segunda mitad del dispositivo localizador comprende una segunda superficie no plana orientada de manera axial que complementa la primera superficie no plana y define una segunda cara de estribo que se extiende de manera axial orientada de manera opuesta. La rotación relativa y desplazamiento axial del cartucho sobre su eje y con respecto a la pared interior de la cabeza de filtro resulta en el acoplamiento de las caras de estribo. Se prefiere especialmente usar pares diametralmente opuestos de primera y segunda mitad del dispositivo localizador.

[0010] Una de las superficies no planas orientada de manera axial presenta una protuberancia axial que define la cara de estribo y la otra superficie no plana orientada de manera axial presenta un hueco axial que define la cara de estribo. Preferiblemente, la cabeza de filtro comprende carcasa exterior que define una pared cilíndrica interior que tiene una abertura de entrada para el agua a tratar y una abertura de salida para el agua tratada. Un vástago de válvula se dispone de forma giratoria en la carcasa exterior para el movimiento rotacional recíproco entre las posiciones de flujo y no flujo que conectan y desconectan la abertura de entrada y la abertura de salida de la carcasa exterior con la entrada y salida del cartucho, respectivamente. El vástago de la válvula define la pared interior

cilíndrica para recibir el cuello del cartucho.

[0011] El primer anillo adaptador se une a una primera superficie de montaje sobre la pared interior cilíndrica del vástago de válvula y el segundo anillo adaptador se une a una segunda superficie de montaje en el cuello del cuerpo de filtro. La primera y segunda superficie de montaje comprenden

5 soportes anulares del mismo diámetro generalmente. Los anillos adaptadores se unen preferiblemente a sus respectivas superficies de montaje con soldaduras, preferiblemente soldaduras por fricción y más preferiblemente soldaduras rotacionales. Los anillos adaptadores se sitúan circunferencialmente para asegurar el ajuste de la segunda cara de estribo de un cartucho de filtración seleccionado con la primera cara de estribo en el vástago.

[0012] En una variante de configuración, la primera mitad del dispositivo localizador comprende una muesca formada en el primer anillo adaptador y la segunda mitad del dispositivo localizador comprende un dedo que se extiende de manera axial en el segundo anillo adaptador, el dedo dimensionado y situado para encajar en la muesca para establecer conexión operativa. Se proporciona una carcasa para el cuerpo de filtro que tiene un extremo abierto circular a través del que

15 se extiende el cuello del cuerpo de filtro. Una tapa de extremo anular interconecta el cuerpo de filtro y el cuello y proporciona una conexión sellada al extremo abierto de la carcasa en un estado de ensamblaje completo. Se proporciona un hueco de orientación en la tapa de extremo para encajar con una lengüeta de orientación complementaria en el interior del extremo abierto de la carcasa. La tapa se recibe en el hueco en el estado completamente ensamblado para fijar la posición

20 seleccionada circularmente del dedo en el segundo anillo adaptador. Los anillos adaptadores en este modo de realización se unen con soldaduras, preferiblemente soldaduras por ultrasonidos.

[0013] Se proporciona otra configuración para montar la cabeza de filtro y soportar de manera desmontable el cartucho de filtración, incluyendo la configuración un soporte de montaje y un anillo de montaje integral. La configuración mejorada incluye una carcasa exterior de la cabeza de filtro con un

25 par de manguitos coaxiales que se extienden de manera opuesta que definen la abertura de entrada y la abertura de salida. Se proporciona una configuración del saliente de montaje en la carcasa exterior de la cabeza de filtro y se proporciona una configuración de ranura de cooperación en el anillo de montaje para permitir que la carcasa y el vástago de la válvula estén conectados y bloqueados en el anillo de montaje en una posición operativa. La carcasa exterior tiene un faldón

30 cilíndrico inferior y la configuración de salientes incluye un par de salientes de montaje diametralmente opuestos que se forman de manera integral en el extremo inferior del faldón. El anillo de montaje tiene un hueco anular para recibir el faldón cilíndrico de la carcasa y un par de hendiduras para recibir los salientes de montaje, uno de los salientes de montaje adaptado para encajar en solo una de las hendiduras para asegurar la orientación de flujo adecuada de los manguitos de entrada y

35 salida coaxiales. Se dimensiona una vía circular en el hueco anular del anillo de montaje para recibir los salientes de montaje en respuesta a la rotación de la carcasa exterior en el hueco y una retención de parada en el faldón cilíndrico supera y encaja un primer tope en la vía para evitar la rotación inversa y establece la posición operativa. Además, se proporciona una retención de bloqueo en el faldón cilíndrico para encajar en un segundo tope en la vía, evitando el segundo tope la rotación

40 inversa de la carcasa exterior desde la posición operativa.

[0014] El aparato incluye también una configuración para unir de manera operativa el cartucho de filtración al anillo de montaje y la cabeza de filtro. En esta configuración, se proporcionan un par de salientes de unión opuestos en el cuello del cartucho de filtración. Se proporcionan un par de ranuras de entrada en el borde inferior del anillo de montaje para recibir los salientes de unión con el movimiento axial hacia arriba vertical del cuello del cartucho en la cabeza de filtro. Las ranuras de entrada terminan en un apoyo anular que puede ser acoplado por y soporta los salientes de unión en respuesta al movimiento rotacional de los salientes de unión a lo largo del soporte en relación con los anillos de montaje. De este modo, el cartucho de filtración es soportado en una posición operativa por el anillo de montaje. Preferiblemente, los extremos delanteros de los salientes de unión, en la dirección rotacional, se proporcionan con caras cónicas y las ranuras de entrada se proporcionan con caras en rampa de cooperación para facilitar el movimiento rotacional y axial del cartucho.

[0015] Preferiblemente, el extremo inferior del vástago de la válvula se proporciona con un faldón del vástago en cuyo borde inferior se proporcionan un par de muescas. Se forman huecos semianulares de cooperación en el borde inferior interior del faldón de la carcasa exterior para recibir los salientes de unión. Las muescas tienen caras de extremo que se pueden conectar mediante los extremos delanteros de los salientes de unión en respuesta al movimiento rotacional de los salientes para establecer un límite rotacional del cartucho de filtración y la posición operativa del mismo.

[0016] En una configuración relacionada, el soporte de montaje tiene forma preferiblemente rectangular y la configuración de montaje incluye una placa trasera modular que tiene una base generalmente plana y una cara de montaje frontal que tiene una ranura de montaje de extremo abierto definida por vías paralelas. La ranura de montaje está adaptada para recibir los bordes del soporte de montaje a medida que se inserta en la ranura de extremo abierto y se puede conectar un tope del soporte con el soporte de montaje con la inserción completa del mismo en la ranura. Preferiblemente, el tope del soporte comprende una muesca en un borde del soporte de montaje que puede conectarse con una retención en la vía asociada. Las placas traseras se proporcionan preferiblemente con bordes opuestos paralelos que tienen dispositivos de ajuste complementarios para una conexión de bloqueo modular de las placas traseras adyacentes.

[0017] La cara de la placa trasera se aleja de la ranura de montaje e incluye una configuración de guía de refuerzo adaptada para ajustar y facilitar la alineación axial del cuerpo del cartucho de filtración para su unión al anillo de montaje y para reforzar el soporte de montaje. Preferiblemente, la configuración de guía de refuerzo comprende un par de paneles espaciadores que se extienden perpendicularmente desde la cara de montaje y una serie de escuadras de refuerzo espaciadas conectadas a la cara de montaje, los paneles soportan una cuna entre los paneles para soportar el cuerpo del cartucho de filtración.

[0018] La configuración de montaje incluye también una cubierta que tiene una conexión articulada con la placa trasera a lo largo de un borde adyacente a la cabeza de filtro. El borde opuesto de la cubierta tiene una conexión de bloqueo con el otro borde de la placa trasera. La cubierta abarca la cabeza de filtro y el anillo de montaje y tiene conductos que están alineados de manera axial, en la posición de bloqueo, con el anillo de montaje. Esta configuración permite que el cartucho de filtración sea extraíble y reemplazable a través de los conductos en la cubierta mediante el ajuste manual del

extremo libre del cartucho. Los bordes laterales de la cubierta incluyen preferiblemente dispositivos de conexión complementarios para proporcionar un bloqueo modular de cubiertas adyacentes.

[0019] Se proporciona otra configuración para la extracción y sustitución de un vástago especial para su uso con un cartucho de filtración de membrana de ósmosis inversa u otra membrana semipermeable. El vástago de la válvula para su uso con un cartucho de RO alberga una válvula de cierre de doble diafragma especial que es reemplazable con el vástago. En este modo de realización, el vástago está unido de manera desmontable a la carcasa exterior de la cabeza de filtro. Una configuración de bloqueo del vástago incluye una ranura anular en una pared exterior del vástago, preferiblemente encima de las juntas de doble función. La pared del vástago exterior es coaxial a la parte de pared externa del vástago y la ranura se proporciona con una hendidura que forma un conducto que se extiende de manera axial a través de la misma. Un saliente en el interior de la carcasa externa de la cabeza de filtro es recibido en la ranura y sostiene el vástago frente al desplazamiento axial desde la carcasa de la cabeza de filtro sobre un intervalo de rotación del vástago incluyendo el movimiento del vástago entre las posiciones de flujo y no flujo. El saliente está adaptado para moverse de manera circunferencial en y en relación con la ranura anular y axialmente en relación con y a través de la hendidura en respuesta a la desconexión del cartucho de filtración, la rotación manual del vástago más allá del intervalo arriba identificado y el movimiento axial del vástago fuera de la carcasa externa.

[0020] El cartucho de filtración comprende un filtro de membrana semipermeable. La membrana semipermeable puede comprender una membrana de ultrafiltración o una membrana de ósmosis inversa.

[0021] El anillo de montaje para la cabeza y cartucho de filtración incluye un hueco anular para la recepción en una dirección axial y unión de la carcasa de la cabeza de filtro y para la recepción en la dirección axial opuesta y unión desmontable del cuello del cartucho de filtración. La carcasa del filtro y el cuello del cartucho capturan el vástago en una posición operativa entre ellos. Preferiblemente, el aparato se cuenta con una herramienta de extracción manual que tiene un saliente de unión al vástago en un extremo axial que está adaptado para encajar con el vástago para superar la fricción de la junta y facilitar la extracción del vástago.

[0022] Los elementos de filtración de agua usados en el aparato de la presente invención son portados en carcasas de tamaño y forma similar para ajustarse a la construcción modular además de su cómoda sustitución. Un método preferido para ensamblar un elemento de filtro de agua en una carcasa para dicho cartucho de filtración reemplazable utiliza una carcasa que tiene un extremo operativo abierto definido por una parte de diámetro reducido anular. El elemento de filtro tiene un cierre de extremo con un cuello que se extiende de manera axial que ajusta de manera sellante el interior de la parte de diámetro reducido de la carcasa e incluye un extremo que se extiende axialmente pasada la parte de diámetro reducido. El ajuste del elemento de filtro con el interior de la parte de diámetro reducido de la carcasa define una posición de parada. El cuello también tiene una entrada y una salida para el agua. El método de ensamblaje incluye los pasos de (1) proporcionar al extremo opuesto de la carcasa una abertura anular para recibir el elemento de filtro, (2) insertar el elemento de filtro de manera axial a través de la abertura anular hasta que el elemento alcanza la

posición de parada, (3) unir un anillo de retención al cuello del elemento de filtro en una posición axialmente más lejana y acoplado al extremo de la parte de diámetro reducido de la carcasa cuando el elemento de filtro está en la posición de parada para retener el elemento frente al movimiento axial inverso, y (4) unir una tapa de extremo de la carcasa a la abertura anular en la carcasa para cerrar la

[0023] El método anterior incluye preferiblemente los pasos de (1) proporcionar una ranura anular en el cuello del elemento de filtro, y (2) situar el anillo de retención en la ranura anular. El anillo de retención comprende preferiblemente una junta tórica.

[0024] El método incluye también preferiblemente unir la tapa de extremo de la carcasa mediante soldadura rotacional. También puede usarse soldadura por ultrasonidos. También se prefiere unir una agarradera de la tapa a la tapa de extremo de la carcasa cuya agarradera de la tapa puede incluir el paso de codificar la agarradera de la tapa con indicios de identificación del cartucho. Dichos indicios pueden comprender un código de color. El paso de unión puede comprender el ajuste por presión y se proporciona preferiblemente la agarradera con una superficie de alta fricción para mejorar el agarre manual.

[0025] Un subensamblaje proporcionado por el método de ensamblaje anterior incluye una carcasa cilíndrica que tiene una abertura que tiene un extremo operativo abierto definido por una parte de diámetro reducido anular y una abertura anular en el extremo opuesto de un diámetro superior al diámetro del extremo operativo abierto. Se sitúa un elemento de filtro en la carcasa y tiene un cierre de extremo con un cuello que se extiende axialmente haciendo contacto sellante con el interior de la parte de diámetro reducido. El elemento de filtro tiene un diámetro mayor más pequeño que la abertura anular y más grande que el extremo operativo abierto de forma que el elemento de filtro se sitúa en la carcasa contra un tope axial para definir una posición operativa. Se une un anillo de retención al cuello del elemento de filtro en una posición axialmente más lejana y en conexión con el extremo de la parte de diámetro reducido de la carcasa para retener el elemento frente al movimiento axial.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0026] La Fig. 1 es una vista en perspectiva frontal de un sistema de filtración de agua potable que utiliza una construcción modular.

[0027] La Fig. 2 es una vista en alzado lateral del sistema mostrado en la Fig. 1.

[0028] La Fig. 3 es una vista en perspectiva del sistema de filtración con la carcasa de cerramiento abierta para mostrar características de la construcción del sistema.

[0029] La Fig. 4 es una vista en perspectiva en despiece del subensamblaje de la cabeza de filtro y soporte de montaje.

[0030] La Fig. 5 es una vista en perspectiva del subensamblaje mostrado en la Fig. 4 con la cabeza de filtro acoplada al soporte de montaje.

[0031] La Fig. 6 es una sección vertical del subensamblaje mostrado en la Fig. 5, mostrando adicionalmente el vástago de la válvula.

[0032] La Fig. 7 es una sección horizontal tomada en la línea 7-7 de la Fig. 5.

[0033] La Fig. 8A es una vista en alzado en despiece del ensamblaje de cartucho de filtración, la

cabeza de filtro y soporte de montaje.

[0034] La Fig. 8B es una sección vertical en despiece del ensamblaje del cartucho de filtración, la cabeza y el soporte de montaje tomada en la línea 8B-8B de Gl. 8A.

[0035] La Fig. 9 es una vista en perspectiva del vástago de la válvula mostrado en las Figs. 6 y 8.

5 **[0036]** La Fig. 10 es una vista en perspectiva similar a la Fig. 9 y que muestra además la junta de doble función.

[0037] Las Figs. 11 y 12 son vistas en perspectiva de anillos adaptadores complementarios para su uso en el ensamblaje de filtración de la Fig. 8.

10 **[0038]** Las Figs. 11A y 12A son vistas en perspectiva de un aspecto alternativo de los anillos adaptadores mostrados en la Fig. 8.

[0039] La Fig. 13 es una sección vertical a través de una configuración del sistema de filtración que utiliza un cartucho de filtración por ósmosis inversa.

[0040] La Fig. 14 es un detalle en sección ampliado de la Fig. 13.

15 **[0041]** Las Figs. 15A, 15B y 15C son detalles en sección ampliados, similares a la Fig. 14, pero tomados sobre planos verticales rotacionales diferentes para mostrar elementos adicionales de la construcción del sistema.

[0042] La Fig. 16 es una vista en planta superior del soporte de montaje y anillo de montaje para el sistema mostrado en la Fig. 13.

20 **[0043]** La Fig. 17 es una vista en perspectiva inferior de la cabeza de filtro de RO usada en el detalle de la Fig. 14.

[0044] La Fig. 18 es una vista en perspectiva del cartucho de filtración de RO usado en el sistema de la Fig. 13.

[0045] La Fig. 19 es una vista en perspectiva del cartucho mostrado en la Fig. 18 unido al anillo de montaje y cabeza de filtro.

25 **[0046]** La Fig. 20 es una vista en perspectiva del vástago de la válvula mostrado en las Figs. 14, 15A y 15B.

[0047] La Fig. 21 es una vista en perspectiva ampliada del anillo de transmisión del vástago mostrado en las Figs. 14, 15A y 15B.

[0048] La Fig. 22 es una vista en alzado del elemento de filtro de RO.

30 **[0049]** La Fig. 23 es una vista en perspectiva de la tapa de extremo para el elemento de filtro mostrado en la Fig. 22.

[0050] La Fig. 24 es una vista en perspectiva del anillo adaptador para el elemento de filtro mostrado en la Fig. 22.

35 **[0051]** La Fig. 25 es una vista en perspectiva del anillo adaptador para el vástago mostrado en la Fig. 20.

[0052] La Fig. 26 es una vista en planta inferior del vástago mostrado en la Fig. 20.

[0053] La Fig. 27 es una vista en perspectiva de la herramienta de extracción del vástago.

[0054] La Fig. 28 es una vista en perspectiva de un elemento de filtro del cartucho mostrado en la Fig. 8.

40 **[0055]** La Fig. 29 es una vista en perspectiva de la carcasa para el elemento mostrado en la Fig. 28.

[0056] La Fig. 30 es una vista parcialmente en despiece del ensamblaje del elemento de filtro en la Fig. 28 y la carcasa en la Fig. 29.

[0057] La Fig. 31 es una vista en sección vertical de otra configuración para asegurar la conexión operativa y compatibilidad del filtro.

5 **[0058]** La Fig. 32 es una vista ampliada de una parte de la Fig. 31 que muestra el desbloqueo del vástago desde la cabeza.

[0059] La Fig. 33 es una vista en planta superior del anillo adaptador usado en la configuración de la Fig. 31.

10 **[0060]** La Fig. 34 es una vista similar a la Fig. 32 que muestra la posición completamente desbloqueada.

[0061] La Fig. 35 es una vista del extremo en perspectiva de la configuración del vástago de la válvula y perno de bloqueo.

[0062] La Fig. 36 es una vista en perspectiva inferior del anillo adaptador mostrado en la Fig. 33.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LOS MODOS DE REALIZACIÓN PREFERIDOS

15 **[0063]** El sistema de filtración de agua 10 mostrado en la Fig. 1 incluye tres cartuchos de filtración reemplazables que están conectados de manera hidráulica para proporcionar tratamiento en serie de agua no tratada que entra en el sistema a través de la entrada 12 y que sale del sistema como agua tratada a través de la salida 13. Cada cartucho 11 forma parte de un módulo de filtración independiente 14 que puede actuar como unidad de filtración separada o, como se muestra, puede
20 conectarse a módulos adyacentes 14 para formar un sistema que incluye hasta cuatro o más módulos de cartuchos. Además, los cartuchos 11 elegidos para su uso en el sistema modular 10 pueden llevar a cabo funciones de filtración ampliamente variadas. Por ejemplo, en el sistema mostrado, el primer cartucho que recibe directamente el agua no tratada a través de la entrada 12 puede comprender un elemento de filtro de carbón activado granular. El segundo cartucho, que recibe agua pretratada del
25 primer cartucho puede comprender una unidad de filtración por ósmosis inversa (RO, por sus siglas en inglés), y el tercer cartucho 17 puede comprender un filtro de pulido o final que recibe el agua filtrada directamente desde el filtro de RO 16 (o desde un depósito de almacenamiento presurizado, no mostrado) desde el que se descarga para su uso a través de la salida de agua tratada 13.

30 **[0064]** El sistema de filtración 10 mostrado en la Fig. 1 se monta con los cartuchos de filtración 11 dispuestos de manera vertical sobre sus ejes, pero una característica importante de la presente invención permite el acoplamiento de un sistema construido de manera modular en casi cualquier orientación de los cartuchos. Además, como se explicará en mayor detalle, el sistema de filtración modular 10 se presta al montaje personalizado del sistema para satisfacer las necesidades particulares del cliente de un modo que utiliza partes comunes y una interconexión conveniente.

35 **[0065]** Cada módulo de filtración 14 incluye una placa trasera 18 que comprende la estructura de soporte principal y proporciona los medios para montar el módulo en cualquier superficie plana conveniente, como la superficie interior de un armario bajo un fregadero. La placa trasera 18 tiene una base generalmente plana 20 que incluye un par de aberturas de montaje universales espaciadas 21 para la unión conveniente de la placa trasera a la superficie de soporte. La cara frontal de la placa
40 trasera 18 tiene una hendidura de montaje de extremo abierto 22 definida por un par de vías paralelas

23. Las vías de la hendidura de montaje 23 se dimensionan para recibir los bordes de un soporte de montaje rectangular 24 que porta un anillo de montaje integral 25. El anillo de montaje 25 proporciona soporte para y una interconexión de un cartucho 11 y una cabeza de filtro 26, cuya interconexión se describirá en mayor detalle a continuación.

5 **[0066]** El soporte de montaje 24, que porta el anillo de montaje 25, se desliza en las vías 23 definiendo la hendidura de montaje 22 hasta que el tope del soporte interno se encaja cuando el soporte de montaje está completamente insertado. El tope del soporte puede comprender una muesca 27 en uno de los bordes del soporte que está encajada por una retención 28 en la vía asociada 23 cuando el soporte está completamente insertado. Puesto que la hendidura de montaje 22 es abierta en ambos extremos, el soporte de montaje 24 puede deslizarse directamente a través de la hendidura de montaje 22 en una placa trasera 18 y en la hendidura de montaje en la siguiente placa trasera adyacente superando manualmente el bloqueo proporcionado por el tope del soporte 29 y moviendo el soporte de montaje de manera lineal.

15 **[0067]** Los bordes laterales 30 de las placas traseras 18 se proporcionan con conectores del borde de hendidura y gancho complementarios 31, permitiendo que las placas traseras adyacentes sean interconectadas para proporcionar una construcción modular. Una parte de la base de placa trasera 20 proporcionada con una configuración de guía del cartucho y de refuerzo 32 que incluye un par de paneles espaciadores 33 que incluye escuadras de refuerzo 34 y entre las que se soporta una cuna 35 que ayuda a soportar y guiar el cartucho 11 a medida que se inserta a través del anillo de montaje 25 y en ajuste operativo con la cabeza de filtro 26. Algunas escuadras de refuerzo determinadas 34 se proporcionan también con conectores de borde de gancho y hendidura 36 para ayudar a proporcionar rigidez al ensamblaje modular de las placas traseras 18.

25 **[0068]** Las cabezas de filtro adyacentes 26 están interconectadas con conectores tubulares flexibles 39. Un conector 39 tiene un extremo insertado en un manguito de entrada 48 en la cabeza de filtro y el otro extremo en el manguito de salida 50 de la siguiente cabeza de filtro adyacente. El alineamiento axial de los manguitos de entrada y salida 48 y 50 hace que la conexión de los módulos de filtración adyacentes 14 sea fácil y fiable.

30 **[0069]** El ensamblaje modular del sistema de filtración 10 se completa con una carcasa de cierre 37 que ayuda en mayor medida a fijar los cartuchos de filtración 11 en sus posiciones montadas, facilita la extracción del cartucho y su sustitución y proporciona una cubierta estética para el sistema. La carcasa también es modular en la medida en que cada placa trasera 18 porta su propio módulo de carcasa 38. Cada módulo de carcasa tiene una conexión articulada 40 con un borde de la placa trasera 18, permitiendo que el módulo de carcasa 38 sea pivotado desde la placa trasera para la instalación del soporte de montaje 24 y cabeza de filtro 26, los cuales normalmente están interconectados y se montan conjuntamente deslizando el soporte de montaje en la hendidura de montaje 22. Sin embargo, los módulos de carcasa adyacentes 38 también están interconectados de manera que en un sistema de filtración completamente ensamblado 10, todos los módulos de carcasa 38 giren juntos entre la posición abierta mostrada en la Fig. 3 y la posición cerrada mostrada en la Fig. 1. Cada módulo de carcasa 38 tiene una cara frontal ondulada de forma irregular 41 que define tres aberturas de cartucho oblongas 42. Cuando los módulos de carcasa 38 se giran a la posición

cerrada, el borde opuesto de la conexión articulada 40 se adhiere al borde de la base de placa trasera 20 con una conexión de cierre con resortes 43 que puede liberarse de manera manual por el usuario para abrir la carcasa en caso de que fuera necesario acceder a la cabeza de filtro 26. En la posición cerrada de la carcasa 37, las aberturas de cartucho oblongas 42 están alineadas de manera axial y
5 alineadas axialmente con la cuna 35 y el anillo de montaje 25, de manera que el cartucho de filtración 11 puede insertarse axialmente a través del anillo de montaje 25 y en la cabeza de filtro 26. En la posición montada, como se muestra en los dibujos, el extremo libre del cartucho de filtración 11 es accesible y puede ser convenientemente agarrado por el usuario para girar y extraer el cartucho, como se analizará en mayor detalle a continuación.

[0070] Los bordes ondulados 44 de la cara frontal de la carcasa 41 cuentan con aberturas de conector 45 que, cuando se alinean los módulos de carcasa adyacentes 38, pueden conectarse con conectores de horquilla circulares 46. Se apreciará que mediante el uso de conectores de borde de la placa trasera 31, conectores de borde 36 en los paneles espaciadores adyacentes 33, la conexión articulada 40 para el módulo de carcasa y los conectores de horquilla 46 para los módulos de carcasa
15 adyacentes 38 puede producirse un ensamblaje muy rígido. Además, como se ha sugerido arriba, las aberturas de montaje 21 en la base de placa trasera 20 permiten el montaje del sistema en prácticamente cualquier orientación que proporcione acceso a los cartuchos de filtración 11 al usuario.

[0071] En relación ahora con las Figs. 4-6, el anillo de montaje 25 sobre el soporte de montaje 24 proporciona una unión para la cabeza de filtro 26 y un soporte desmontable para el cartucho de filtración 11. La cabeza de filtro 26 también proporciona conexiones de flujo a y desde el cartucho de filtración, el extremo operativo del cual se inserta axialmente en la cabeza de filtro. La cabeza de filtro incluye una parte superior cilíndrica 47 que define una carcasa exterior 49 que porta un par de manguitos coaxiales que se extienden de manera opuesta 48 y 50 que definen, respectivamente, la
25 abertura de entrada de agua y la abertura de salida de agua a y desde la cabeza de filtro. En el interior de la carcasa de la cabeza de filtro, se monta un vástago de la válvula de control del flujo, cuya función se describirá en detalle a continuación.

[0072] La carcasa exterior de la cabeza de filtro 49 tiene un faldón cilíndrico inferior que tiene un diámetro algo mayor que la parte superior 47. El borde del faldón cilíndrico 51 se proporciona con un par de salientes de montaje diametralmente opuestos 52 y 53. El anillo de montaje 25 tiene un interior anular generalmente abierto que incluye una pared exterior 54 dimensionada para recibir el faldón cilíndrico 51 de la carcasa exterior de la cabeza de filtro 49. El borde superior de la pared exterior del anillo de montaje 54 incluye un par de hendiduras abiertas hacia dentro 55 y 56, respectivamente, para la recepción de los salientes de montaje 52 y 53. El saliente de montaje 52, situado por debajo
35 del manguito de entrada 48, se proporciona con un espacio abierto 57. La hendidura 55 en la pared exterior del anillo de montaje 54 tiene una protuberancia 58 dimensionada para moverse axialmente a través del espacio 57 a medida que el faldón cilíndrico de la carcasa 51 se mueve axialmente hacia el anillo de montaje 25. Mediante comparación, el saliente de montaje de la carcasa 53 (saliente de montaje diametralmente opuesto 52) no tiene espacio y la hendidura 56 no tiene una protuberancia.
40 Como resultado, la cabeza de filtro 26 solo puede insertarse en el anillo de montaje en una posición circunferencial. A medida que el faldón cilíndrico 51 de la cabeza de filtro cae a través de las

hendiduras, el borde inferior descansa sobre una vía circular 60 en el interior del anillo de montaje. La vía 60 define la parte inferior de una hendidura anular 61 que tiene una altura solo ligeramente superior que el grosor de los salientes de montaje 52 y 53 de manera que, cuando la cabeza de filtro se rota sobre la vía circular 60, los salientes 52 y 53 pasan a la hendidura anular 61 hasta que la cabeza de filtro está en una posición operativa con el eje de los manguitos de entrada y salida coaxiales 48 y 50 es paralela al soporte de montaje 24, como se muestra en la Fig. 5. En esta posición, la retención de parada 62 en el faldón cilíndrico 51 encaja en una primer tope 63 en la vía circular 60 para evitar la rotación inversa y establecer la posición operativa de la cabeza de filtro. Además, una retención de bloqueo 64 en el faldón cilíndrico 51 de manera simultánea encaja un segundo tope 65 en la vía circular para evitar la rotación continuada de la cabeza de filtro y para bloquearlo en su posición operativa.

[0073] En relación con la Fig. 6, la parte superior 47 de la cabeza de filtro 26 tiene una pared interior cilíndrica 66 en la que se forman diametralmente opuestas una abertura de entrada 67 del manguito de entrada 48 y una abertura de salida 68 al manguito de salida 50. En relación también con las Figs. 8A y 8B, la carcasa exterior 49 de la cabeza de filtro 26 alberga un vástago de válvula 70, el movimiento rotativo recíproco del cual controla el flujo de agua dentro y fuera del cartucho de filtración 11. El cartucho de filtración se inserta de manera axial a través de la parte inferior del anillo de montaje 25 donde una combinación de movimiento axial vertical y movimiento rotacional bloquea de manera simultánea el cartucho 11 en el anillo de montaje 25 y rota el vástago 70 desde la posición *off* (no flujo) hasta la posición *on* (flujo). El vástago de la válvula 70 tiene un cuerpo cilíndrico 71 que está situado en una relación coaxial poco espaciada con la pared interior cilíndrica 66 de la cabeza de filtro 26. El cuerpo del vástago cilíndrico 71 tiene un par de puertos de flujo alineados de manera coaxial y diametralmente opuestos 73 que se mueven con la rotación del vástago 70 entre las posiciones de flujo y no flujo para proporcionar conexión y desconexión de las aberturas de entrada y salida 67 y 68 en la pared interior de la cabeza de filtro con la entrada y salida del cartucho, que se describirá ahora.

[0074] El cartucho de filtración 11 tiene un cuerpo 74 con un cuello que se extiende de manera axial 75 en un extremo. El cuello define una entrada 76 para agua a tratar y una salida 77 de agua tratada mediante el flujo a través de un elemento de filtro interior 78. El cuello 75 tiene una construcción escalonada que incluye un soporte de diámetro grande 80 adyacente al cuerpo de filtro 74 que tiene una forma anular, pero es interrumpida por un par de salientes conectores diametralmente opuestos 81. En una sección transversal, los salientes conectores 81 tienen una forma de paralelogramo con bordes anterior y posterior estrechos 82, en la dirección rotacional, que definen superficies de leva 83. La vía circular 60 en el anillo de montaje 25 tiene un par de hendiduras diametralmente opuestas 84, cada una de las cuales presenta superficies de contacto inclinadas 85 que definen aberturas a través de las cuales pueden pasar los salientes conectores 81 en el cuello del cartucho de filtración. A medida que se inserta el cuello del cartucho de filtración 75 axialmente en el anillo de montaje 25 y el vástago 70, la rotación simultánea del cartucho a la derecha (en el sentido de las agujas del reloj) permitirá que la superficie de leva anterior 83 en los salientes conectores 81 se desplace hacia arriba por las superficies de contacto 85, en el anillo de montaje 25 y en la vía circular 60. A medida que los salientes conectores 81 alcanzan esta posición, sus bordes anteriores encajan con el borde 86 de una hendidura 87 en el borde inferior del vástago 70 (véase también la Fig. 10). La rotación

continuada del cartucho de filtración resulta en la rotación del vástago desde la posición de no flujo a la posición de flujo. Se evita una mayor rotación del vástago pasada la posición de flujo mediante el ajuste de un tope 88 en el borde de la hendidura 86 con la cara 90 de una ranura superficial 91 formada en el interior del faldón cilíndrico de la cabeza de filtro 51 (véase Fig. 6). Para extraer el cartucho de filtración 11, para su sustitución, el extremo libre del cartucho es agarrado por el usuario y girado a la izquierda (en sentido contrario a las agujas del reloj), los bordes opuestos 82 de los salientes conectores 81 encajan en los bordes opuestos 86 de las hendiduras 87 en el borde del vástago 70 para provocar la rotación del vástago en la misma dirección para cerrar la válvula. Cuando los salientes conectores 81 alcanzan las hendiduras 84 en la vía circular del anillo de montaje 60, los salientes caen a través de las hendiduras y el cartucho se mueve axialmente fuera de la cabeza de filtro y el anillo de montaje.

[0075] En relación específicamente con las Figs. 6, 9 y 10, el vástago 70 debe proporcionarse con una configuración de cierre que proporcione una interfaz hermética al agua entre el exterior del cuerpo cilíndrico 71 del vástago y la pared interior cilíndrica 66 de la cabeza de filtro 26. La interfaz de sellado principal se proporciona mediante una junta tórica superior 92 y una junta tórica inferior 93. El vástago 70 proporciona también una importante interfaz de sellado entre los puertos de flujo 73 en el vástago y las aberturas de entrada y salida 67 y 68 que se extienden a través de la pared interior cilíndrica 66 de la cabeza de filtro y los respectivos manguitos de entrada y salida 48 y 50. Se proporciona una junta de doble función 94 para cada uno de los puertos de flujo coaxiales diametralmente opuestos 73. La junta 94 descansa en un hueco 95 en el cuerpo 71 del vástago. Los puertos de flujo 73 están definidos por una boquilla de tipo manguito 96 que está rodeada por un resalte de sellado interior 97 sobre la junta 94 de manera que cuando los resaltes de sellado interiores están alineados con las aberturas de entrada y salida 67 y 68 en el interior de la cabeza de filtro, se permite el flujo entre la cabeza de filtro y el cartucho, como se ha descrito anteriormente. El resalte de sellado interior 97 se apoya contra la pared interior cilíndrica 66 de la cabeza para sellar contra fugas en la posición de flujo. El resalte de sellado interior 97 está rodeado por un resalte de sellado exterior 98 y conectado al mismo por una red intermedia 100 para proporcionar una junta unitaria que descansa ajustada en el hueco 95. Una parte del resalte de sellado exterior puede incluir una parte del resalte de sellado interior, como se ha mostrado. Cuando el vástago 70 se gira a la posición de no flujo, el resalte de sellado exterior 98 y una parte del resalte de sellado interior 97, que rodean juntos la red intermedia 100, rodean y cubren las aberturas de entrada y salida 67 y 68 en la pared interior cilíndrica de la cabeza de filtro. La junta de doble función 94 está moldeada de cualquier material de sellado de caucho sintético adecuado y se proporciona con una leve curvatura para adaptarse al cuerpo del vástago 71 para encajar de manera ajustada en el hueco 95.

[0076] En relación de nuevo con la Fig. 8B, con el cartucho de filtración 11 conectado de manera operativa a la cabeza de filtro 26, el flujo de agua desde el manguito de entrada 48, a través del puerto de flujo 73 en el cuerpo de vástago, se dirige a la entrada del cartucho 76 que comprende un conducto anular 101 en el cuello del cartucho 75. El agua entrante fluye en el espacio entre el interior del cuerpo de filtro 74 y el exterior del elemento de filtro 78, radialmente hacia dentro a través del elemento y hacia el interior hueco 102 del elemento. Desde el interior del elemento de filtro, el agua

filtrada fluye hacia arriba en el cuello del cartucho 75, fuera de un conducto de salida axial 103, que comprende la salida del cartucho 77, y hacia el vástago 70 donde es dirigida fuera del puerto de flujo 73 y en el manguito de salida 50, generalmente todo como se ha mostrado mediante las flechas en la Fig. 8. Para eliminar o reducir sustancialmente las fugas no recomendables desde el cartucho de filtración 11 tras su extracción de la cabeza de filtro y anillo de montaje, se coloca un disco poroso anular 104 en el conducto de entrada anular 101 y se sitúa un disco poroso circular 105 en el conducto de salida axial 103. Preferiblemente, los discos comprenden cuerpos de polipropileno poroso de células abiertas que son lo suficientemente porosos para no inhibir el flujo a través del sistema bajo presión normal, pero que inhiben el flujo en ausencia de presión, como cuando se extraen los cartuchos.

[0077] En relación de nuevo con las Figs. 6, 8A y 8B, así como las Figs. 11 y 12 y 11 A y 12A, se proporciona una configuración para garantizar la compatibilidad del cartucho de filtración y la conexión operativa del cartucho a la cabeza del filtro. La configuración puede utilizarse también para proporcionar una configuración propia para un distribuidor o instalador seleccionado de sistemas de filtración según las indicaciones de esta invención. En un modo de realización, se monta un anillo adaptador superior 106 en el vástago 70 y un anillo adaptador inferior 107 se une al cuello 75 del cartucho de filtración 11. Los anillos 106 y 107 tienen configuraciones de interconexión complementarias que aseguran la compatibilidad del cartucho de filtración con la cabeza.

[0078] En la configuración mostrada en las Figs. 11 y 12, el anillo adaptador superior 106 se fija a un soporte 108 definido por la interfaz entre el cuerpo de vástago superior 71 y un faldón del vástago de diámetro mayor 110. El anillo adaptador 106 se proporciona con una brida de soldadura integrada 111 y el soporte de montaje 108 se proporciona con una ranura de soldadura complementaria 112. De forma similar, el anillo adaptador inferior 107 se monta sobre un soporte 113 en el cuello del cuerpo del cartucho 74 sobre los salientes conectores 81. El anillo adaptador inferior 107 tiene una brida de soldadura integral 114 que se asienta en una ranura de soldadura complementaria 115 en el soporte 113. Ambos anillos 106 y 107 se fijan a los respectivos soportes 108 y 113 mediante soldadura rotacional, soldadura por ultrasonidos o cualquier otro proceso de soldadura apropiado. La cara expuesta del anillo adaptador superior 106 es plana, excepto por el par de dedos que se extienden de manera axial diametralmente opuesta 116. La cara plana expuesta del anillo adaptador inferior 107 tiene un par de huecos diametralmente opuestos 117. Los anillos adaptadores superiores e inferiores están situados en posiciones complementarias y precisas de forma circunferencial de manera que la rotación relativa y desplazamiento axial del cartucho de filtración 11 a medida que se inserta en el vástago 70 resulta en la recepción de los dedos 116 en los huecos 117. Los anillos 106 y 107, por supuesto, podrían invertirse en el vástago y el cartucho. Puede usarse el reposicionamiento circunferencial seleccionado de los anillos adaptadores superiores e inferiores complementarios 106 y 107 para proporcionar un ajuste propio para los clientes seleccionados. Para establecer una posición deseada y un ajuste propio, la posición de los dedos 117 y huecos 118 puede variarse de forma circunferencial, usando un localizador 119 para los elementos de soldadura rotacional. Además, la posición radial de los dedos y huecos puede cambiarse de manera conjunta, p.ej., al centro o bordes interiores de los anillos para proporcionar una amplia gama de ajustes propios. Por supuesto, el

acoplamiento adecuado de los anillos también asegura la compatibilidad del cartucho con la cabeza de filtro.

[0079] En otra configuración, mostrada en las Figs. 6, 8A, 8B, 11A y 12A, el anillo adaptador superior 106a se fija al soporte 108, como se describe en relación con el modo de realización previo. Del mismo modo, el anillo adaptador 106a tiene una brida de soldadura integral 111a y el soporte de montaje 108 se proporciona con una ranura de soldadura complementaria 112. Del mismo modo, el anillo adaptador inferior 107a se monta en el soporte 113 en el cuello del cuerpo del cartucho sobre los salientes conectores. El anillo adaptador inferior 107a tiene una brida de soldadura integral 114a que se asienta en la ranura de soldadura complementaria 115 en el soporte 113. Ambos anillos 106a y 107a pueden fijarse a los respectivos soportes 108 y 113 mediante soldadura rotacional (u otros procesos de soldadura adecuados). La cara expuesta inferior del anillo adaptador superior 106a no es plana y define un par de caras de estribo que se extienden axialmente diametralmente opuestas 116a. Del mismo modo, la cara superior expuesta del anillo adaptador inferior 107a tiene un par de caras de estribo que se extienden axialmente y diametralmente opuestas 117a. Como en la configuración previamente descrita, los anillos adaptadores superior e inferior 106a y 107a se sitúan en ubicaciones complementarias y precisas de manera circunferencial para garantizar el acoplamiento de las caras de estribo 116a y 117a cuando el cartucho está unido a la cabeza de filtro y el anillo de montaje. En el anillo adaptador superior 106a, las caras de estribo 116a se definen mediante protuberancias 118a en el cuerpo del anillo y, sobre el anillo adaptador inferior 107a, las caras de estribo 117a se definen mediante huecos 120a en el cuerpo del anillo.

[0080] Una configuración actualmente preferida para asegurar la compatibilidad y conexión operativa del cartucho con la cabeza de filtro es mostrada en las Figs. 31-36. Esta configuración utiliza la misma cabeza de filtro 26 y vástago 70 que juntos son unidos y portados por el anillo de montaje 25 en el soporte de montaje 24. Del mismo modo, la cabeza de filtro y soporte de montaje están diseñados para aceptar los cartuchos de filtración estándares 11, como se ha descrito previamente.

[0081] En relación primero con la Fig. 31, el soporte o cara de extremo 113 en el cuello del cartucho 75 cuenta con un par de pernos de desbloqueo que se extienden verticalmente diametralmente opuestos 243. El soporte 113 puede proporcionarse con un conjunto circular de orificios 244 en los que se encajan a presión los extremos de diámetro reducido 245 de los pernos. Por ejemplo, si el soporte del cartucho tiene 14 orificios distanciados de forma equitativa 244, los pares de pernos diametralmente opuestos 243 podrían situarse en siete posiciones circunferenciales diferentes.

[0082] Alternativamente, los pernos 243 podrían formarse integralmente con y ser portados sobre un anillo adaptador inferior (no mostrado) similar al anillo adaptador 107a mostrado en la Fig. 8A. El anillo adaptador se uniría al soporte del cartucho 113 mediante soldadura por ultrasonidos u otro proceso de soldadura, como se ha descrito previamente.

[0083] En relación también con la Fig. 32, se proporciona un soporte inferior 246 en el vástago 70 con un patrón de orificios 247 en y a través de los cuales se permite el paso de los pernos 243 en el cuello del cartucho cuando se une el cartucho a la cabeza de filtro 26. El patrón de orificios 247 coincide con el patrón de orificios 244 para los pernos de desbloqueo 243.

[0084] Se captura un anillo adaptador superior 248 entre el soporte 246 en el vástago 70 y un soporte verticalmente adyacente 250 en la cabeza de filtro 26. El anillo adaptador superior 248 tiene

una cara inferior 252 que se une a la superficie superior del soporte de vástago 246 de manera que haga girar el anillo adaptador 248 con el vástago 70, pero no se una de forma fija al vástago. Sin embargo, puesto que el anillo es capturado entre los soportes 246 y 250, la cara inferior 252 del anillo adaptador puede unirse de manera selectiva al soporte del vástago con un par de rebordes diametralmente opuestos 253 que se reciben en huecos 254 en el soporte del vástago 246. Se proporcionan los huecos 254 en un patrón circunferencial completo correspondiente al patrón circular de orificios 247 en el vástago.

[0085] El anillo adaptador 248 tiene un par de orificios diametralmente opuestos 256 en los que se extienden las retenciones de bloqueo 257, en forma de pernos orientados por resorte 258. Los pernos de bloqueo 258 se montan en orificios ciegos 260 en la cara inferior 259 del soporte de la carcasa 250. Los orificios ciegos 260 se forman en patrones circulares que coinciden, en número y en distanciamiento, con el patrón de orificios 247 y los huecos 254 en el soporte del vástago 246. La posición del par de pernos orientados por resortes 258 en la cara 259 del soporte se selecciona para que corresponda a la localización de los orificios 256 en el anillo adaptador 248 y la localización del par de pernos 243 en el cuello del cartucho 75. Cuando los pernos de bloqueo 258 se extienden a través de los orificios 256 en el anillo adaptador superior, como se ve mejor en la Fig. 31, el vástago 70 no puede girar axialmente en la cabeza 26. Por supuesto, esto evita la unión y ajuste operativo entre el cartucho de filtración y la cabeza.

[0086] Las Figs. 31, 32 y 34 muestran la progresión de desbloqueo de los pernos de bloqueo 258 mediante la inserción del cartucho de filtración con los pernos de desbloqueo del cartucho 243 orientados de forma adecuada y circunferencial para coincidir con los orificios del anillo adaptador 256 y la posición del par de pernos de bloqueo 258. A medida que el cartucho de filtración 11 se mueve verticalmente a través del anillo de montaje 25 y en el vástago 70, los pernos 243 son recibidos y pasan a través de los orificios 247 en el vástago. Puesto que la conexión de los cartuchos de filtración al vástago y la cabeza sigue un camino de movimiento rotacional y axial simultáneo, como se ha explicado anteriormente, las superficies inferiores de los orificios 247 cuentan con superficies en rampa 261 para permitir una transición suave de los pernos 243 hacia y a través de los orificios 247. Los extremos de los pernos 243 pasan hacia áreas rebajadas 262 en los extremos inferiores de los orificios 256 en el anillo adaptador y se ajustan a los extremos de pernos de bloqueo 258, haciendo que los pernos de bloqueo se muevan verticalmente hacia arriba contra la orientación de los resortes de orientación 263. La rotación axial continuada del vástago y anillo adaptador hace que el anillo pase por debajo de los extremos de los pernos de bloqueo 258, haciendo que los pernos se desplacen hacia arriba sobre los bordes biselados 264 del anillo adaptador, hasta que los pernos de bloqueo se retiran completamente de los orificios y recorren la superficie superior 255 del anillo adaptador.

[0087] Para garantizar la compatibilidad del cartucho con la cabeza de filtro y/o para proporcionar una configuración propia para un cliente o usuario seleccionado, se seleccionan posiciones circunferenciales de los pernos 243 y orificios del anillo adaptador 256 para coincidir con las posiciones circunferenciales de los orificios ciegos 260 en los que se monta el par de pernos de bloqueo 258. Como se indica arriba, con un patrón de orificios 247 en el soporte del vástago 246 de 14 orificios, el par de pernos del cartucho 246 puede corresponder con el par de pernos de bloqueo

258 para proporcionar 7 posiciones diferentes para un ajuste propio. Pueden usarse patrones de orificios con más o menos configuraciones y, para aumentar el número de ajustes correspondientes entre el cartucho y la cabeza, las formas transversales de los pernos 243 y los orificios de recepción 247 también pueden variarse.

5 **[0088]** Si uno de los cartuchos de filtración 11 es un cartucho de ósmosis inversa (RO), como el segundo cartucho 16 en el sistema de filtración 10 mostrado en la Fig. 1, todos los elementos básicos incluyendo la cabeza de filtro, el vástago, anillo de montaje y cartuchos son de construcciones diferentes a las de los elementos correspondientes en el sistema descrito hasta ahora. La necesidad de distintos tamaños y formas de las partes para un sistema de RO está relacionada con la necesidad de manejar tres flujos independientes de agua, a saber, el agua de entrada a tratar por la separación de membrana, el agua de producto o material permeado tras su paso a través de la membrana y el rechazo o material retenido que porta los sólidos disueltos en un volumen de agua relativamente alto.

10 **[0089]** En relación inicialmente con las Figs. 13, 14 y 19, un cartucho de RO 121 tiene un cuerpo generalmente cilíndrico 122 que porta un elemento de filtro cilíndrico 123 y que tiene un cuello 124 en un extremo por el que se fija a un anillo de montaje 125 y cabeza de filtro 126. La cabeza de filtro 126 porta un vástago de la válvula 127 que proporciona una función de control de flujo de manera similar al vástago 70 del modo de realización previamente descrito. Sin embargo, el vástago de RO 127 también proporciona una trayectoria de flujo para el flujo de rechazo y una válvula de control para regular el flujo de agua de producto a y desde un depósito de almacenamiento.

15 **[0090]** La unidad de RO es soportada sobre un soporte de montaje 128 con la misma base rectangular que permite la unión directa a una placa trasera modular 18 descrita arriba. El soporte de montaje 128 incluye también el anillo de montaje integral 125 que proporciona la unión de la cabeza de filtro 126 y el vástago 127 desde arriba y la unión desmontable del cartucho de RO 121 desde abajo de manera similar a la configuración de montaje utilizada con el modo de realización previamente descrito. Sin embargo, esta configuración de filtración hace posible también la extracción separada del vástago 127, tras la extracción del cartucho de filtración 121, como se describirá en mayor detalle a continuación.

20 **[0091]** El cartucho de RO 121 puede ser una construcción generalmente conocida, incluyendo una membrana semipermeable en espiral interior 131 que incluye una capa separadora intermedia enrollada alrededor de un tubo de agua de producto hueco 132. El agua de producto fluye radialmente hacia dentro, entra en el tubo de agua de producto 132 a través de los orificios en el mismo y después fluye verticalmente hacia arriba a lo largo del interior del tubo y hacia la cabeza de filtro de RO 126. El flujo de rechazo (alto volumen de concentrado de la membrana de agua y sólidos disueltos) que no pasa a través de la membrana fluye verticalmente hacia abajo y sale del elemento de filtro 123 en el extremo inferior. El volumen de rechazo puede comprender hasta un 80% del volumen de flujo de entrada total del agua prefiltrada, pero las proporciones pueden cambiar según otros cambios en la operación del sistema.

30 **[0092]** El extremo superior del elemento de filtro de RO 123 incluye una tapa de extremo 134. La tapa de extremo 134 actúa para ayudar al control del flujo de agua a través del cartucho 121 y también proporciona una función de posicionamiento para asegurar el correcto ajuste y funcionamiento del

40

cartucho de manera similar al modo de realización previamente descrito.

[0093] El agua de entrada entra en la cabeza de filtro 126 a través de un manguito de entrada 135. Con el vástago 127 girado a la posición abierta o de flujo, el agua de entrada pasa desde el manguito de entrada 135 a través de una abertura de entrada 136 en la pared de la cabeza de filtro 126, y continúa a través de una entrada 137 en el vástago 127. La presión del sistema actúa en un diafragma de una válvula de doble diafragma 138, haciendo que se mueva de su asentamiento y permita que el agua entrante fluya verticalmente hacia abajo a través de un conducto de entrada 140 y a través de una abertura de la tapa de extremo 134 del elemento de filtro 123. A continuación, el agua pasa a través del elemento de filtro de RO 123, como se ha descrito previamente, donde se divide en un flujo de agua de producto (permeado) y un flujo de rechazo (material retenido). Estos dos flujos se devuelven a la cabeza de filtro a través del vástago 127 para mayor procesamiento de la siguiente manera.

[0094] En relación específicamente a la Fig. 14, el extremo inferior del vástago 127 tiene un faldón exterior dependiente hacia abajo 141 que sella contra el exterior del cuello del cartucho 124 y contra el interior de la tapa de extremo 134. Un faldón intermedio 142, coaxial con el faldón exterior 141, proporciona un canal de flujo para agua desde la entrada 137. Un conducto de flujo de rechazo 143 (Fig. 15A) en el exterior del faldón exterior 141 proporciona una entrada al vástago para el rechazo que sale del filtro. El faldón intermedio 142 está sellado en el interior hacia el exterior del tubo de agua de producto 132. Un faldón interior del vástago 144 tiene, en su extremo de entrada inferior, un disco de polipropileno poroso 145 que proporciona la misma función antigoteo que los discos 104 y 105 descritos en el modo de realización anterior. Encima del disco poroso hay una válvula de retención 146 que evita la vuelta de flujo de agua de producto tratada en el cartucho de RO 121, como se describirá en mayor detalle a continuación. El agua de producto fluye a través de un conducto de agua de producto vertical 147, un conducto transversal 149 en una placa de cierre extraíble 153 y después verticalmente hacia una cámara 148 en la placa de cierre 153 donde el agua de producto es expuesta a la cara del diafragma exterior 154 del doble diafragma 138. Desde la cámara 148, el agua de producto fluye a través de una salida 150 en la placa de cierre 153, y una abertura de salida 151 en la cabeza de filtro, que se abre directamente al manguito de salida 152.

[0095] El volumen más alto de flujo de rechazo, que sale del cartucho de RO 121 entre el cuello del cartucho 124 y el exterior del faldón exterior del vástago 141 pasa al cuerpo del vástago a través del conducto radial 143 en la posición superior del faldón exterior 141. El conducto radial 143 une un conducto vertical 156 en el cuerpo de vástago a un segundo conducto radial 157 donde el flujo de rechazo sale del cuerpo del vástago y entra en una cámara de superficie abierta grande 160 entre el cuerpo de vástago y la pared interior de la cabeza de filtro 126. El flujo de rechazo continúa generalmente de manera vertical hacia un conducto de salida radial 158 donde el flujo de rechazo sale de la superficie abierta grande y vuelve a entrar en el cuerpo de vástago a través de un conducto de salida 158 que comunica con una cámara superior abierta 161 en la parte superior del vástago 127. La cámara superior está cerrada con respecto a la cámara abierta y grande que contiene el rechazo 160 abajo y cuenta con una tapa superior de la cabeza de filtro 162. El flujo de rechazo sale de la cámara superior 161 a través de una abertura de salida de rechazo 163 en la cabeza de filtro y un manguito de salida del rechazo integral 164.

[0096] Volviendo de nuevo a las Figs. 13 y 14, el flujo de agua de producto que sale de la cabeza de filtro 26 a través del manguito de salida 152 puede dirigirse a un depósito de almacenamiento presurizado de manera conocida en la técnica. El depósito de almacenamiento normalmente incluye una pared o cámara flexible interior a un lado de la cual fluye el agua de producto y al otro lado de la cual hay un espacio de aire. A medida que el agua de producto llena el depósito de almacenamiento y presiona contra la cámara flexible, se comprime el aire en el lado opuesto y, por lo tanto, el agua de producto purificada se almacena bajo presión. También se conocen otros medios para presurizar el agua de producto almacenada. Cuando la presión en el depósito de almacenamiento alcanza un nivel deseado, la contrapresión de almacenamiento actúa en el diafragma exterior 154 de la válvula de doble diafragma 138 para superar la contrapresión del flujo de entrada prefiltrado contra el diafragma interior opuesto 139, haciendo que el último se mueva contra su asiento y cierre el flujo de entrada desde el manguito de entrada 135. Como se conoce en la técnica, las áreas de los respectivos diafragmas interiores y exteriores 139 y 154 pueden elegirse para adaptar una presión del depósito de almacenamiento máxima deseada a la presión de la vía de entrada habitual, p.ej., la presión del suministro de agua municipal. Con una presión del suministro de agua municipal típica de 60 psi y una presión del depósito de almacenamiento deseada de 40 psi, el área del diafragma exterior 154, expuesta a la presión del depósito de almacenamiento, sería aproximadamente dos tercios el área del diafragma interior 139, expuesto a la presión de la vía entrante. A aproximadamente 40 psi de presión del depósito de almacenamiento, la presión de la vía de entrada de 60 psi sería superada y la válvula de cierre 46 se cerraría.

[0097] El conducto de salida radial 158 desde el que sale el rechazo de la cámara abierta grande 160 entre el exterior del vástago y el interior de la cabeza de filtro 126 cuenta con un limitador de flujo 165. El limitador de flujo puede ser cualquier construcción conveniente que cree una contrapresión de rechazo suficiente para hacer que un volumen deseado de agua atraviese la membrana de RO para generar el permeado de agua de producto. Por ejemplo, el limitador puede comprender una válvula de bola y asiento con ranuras para permitir que pase un flujo limitado de rechazo. Generalmente, es recomendable una proporción de rechazo-agua de producto de aproximadamente 5:1 a 4:1. La proporción variará desde el arranque inicial a medida que la contrapresión del permeado en aumento desde el depósito de almacenamiento presurizado contrarresta la presión de la vía de entrada, reduciendo así el volumen de flujo de permeado en cierto modo.

[0098] En relación también con las Figs. 16 y 17, el cartucho de RO 121 y cabeza de filtro de RO 126 exigen un soporte de montaje 128 y anillo de montaje integral 125 diferentes a los usados con el cartucho de filtración 11 y cabeza de filtro 26 previamente descritos. Sin embargo, las diferencias son fundamentalmente en el tamaño y, como se describirá, el cartucho de RO 121 y cabeza de filtro asociada 126 se unen al anillo de montaje de RO 125 de la misma manera sustancialmente. El soporte de montaje 128 se une a la misma placa trasera 18 para proporcionar el ensamblaje modular de un sistema de filtración como es el soporte de montaje previamente descrito 24.

[0099] La cabeza de filtro de RO 126 tiene una carcasa exterior 168 que incluye un faldón inferior cilíndrico 170 que tiene un diámetro exterior superior a la parte superior de la carcasa exterior 168. El borde inferior del faldón cilíndrico 170 cuenta con un par de salientes de montaje diametralmente

opuestos 171 y 172. El anillo de montaje 125 tiene un interior anular generalmente abierto, que incluye una pared exterior 173 dimensionada para recibir el faldón cilíndrico inferior 170 de la carcasa de la cabeza de filtro. El borde superior de la pared exterior del anillo de montaje 173 incluye un par de hendiduras de abertura hacia dentro 174 y 175, respectivamente, para la recepción de los salientes de montaje 171 y 172. El saliente de montaje 171, que se sitúa bajo el manguito de entrada 135, se proporciona con un espacio abierto 176. La hendidura 174 en la pared exterior del anillo de montaje 173 tiene una protuberancia 177 dimensionada para moverse axialmente a través del espacio 176 a medida que el faldón cilíndrico de la carcasa 170 se mueve axialmente hacia el anillo de montaje 125. El saliente de montaje opuesto 172 no tiene espacio y la hendidura correspondiente 175 no tiene una protuberancia. Como resultado, la cabeza de filtro 126 solo puede insertarse en el anillo de montaje en una posición circunferencial. A medida que el faldón inferior cilíndrico 170 de la cabeza de filtro cae por las hendiduras, el borde inferior descansa sobre una vía circular 178 en el interior del anillo de montaje. La vía 178 define la parte inferior de una hendidura anular 180 que tiene una altura un poco superior al grosor de los salientes de montaje 171 y 172, de manera que cuando la cabeza de filtro se gira sobre la vía circular 178, los salientes 171 y 172 pasan a la hendidura anular 180 hasta que la cabeza de filtro está en la posición operativa con el eje de los manguitos de entrada y salida coaxiales 135 y 152 paralelos al soporte de montaje 128. En esta posición operativa, un par de retenciones de parada diametralmente opuestas 181 en la superficie exterior del faldón cilíndrico 170 encaja con los respectivos primeros topes 182 en la vía circular 178 para evitar la rotación inversa y establecer la posición operativa de la cabeza de filtro. Además, un par de retenciones de bloqueo diametralmente opuestas 183 en el faldón cilíndrico 170 inmediatamente encima de los salientes de montaje 171 y 172 encajan en los segundos topes respectivos 184 en la vía circular para evitar la rotación continuada de la cabeza de filtro y bloquearla en su posición operativa. Preferiblemente, las retenciones de parada 181 tienen superficies en rampa que les permiten desplazarse a lo largo de la vía circular 178 bajo la fuerza de la rotación manual de la cabeza de filtro en el anillo de montaje hasta que las retenciones de parada 181 encajen en su ajuste con los respectivos topes 182. En esta posición, las retenciones de bloqueo 183 alcanzan y se ajustan simultáneamente a los segundos topes 184 estableciendo la posición operativa bloqueada de la cabeza de filtro.

[0100] La cabeza de filtro de RO 126 se realiza de modo que permita la extracción del vástago 127 en caso de que sea necesario reemplazar la válvula de cierre de doble diafragma 138. Los siguientes comentarios describen primero cómo se monta el vástago de RO 127 en la cabeza de filtro 126 y cómo se une el cartucho de filtración de RO 121 al anillo de montaje 125 y se conecta operativamente a la cabeza de filtro y vástago. El extremo superior del vástago 127 cuenta con una ranura de bloqueo anular 185 (véase Figs. 13 y 14) situada inmediatamente sobre una junta tórica superior 186 que sella la cámara superior 161 de la cámara de área abierta grande 160 abajo. Del mismo modo, una junta tórica inferior 187 proporciona una interfaz sellada entre el vástago y el interior de la cabeza de filtro 126, sellando así la cámara vertical 160 que rodea el vástago 127. Esa cámara incluye también la entrada de agua 137 y la salida axialmente alineada 150, la última de las cuales, como se ha descrito, se forma exactamente en la placa de cierre 153. El cuerpo del vástago 127 cuenta con una configuración de cierre que crea una interfaz estanca entre el cuerpo de vástago y la pared interior

cilíndrica 188 de la cabeza de filtro 126. Además de las juntas tóricas superior e inferior 186 y 187, la interfaz sellada incluye una junta de doble función 190 para cada una de la entrada 137 y salida 150 en el vástago y la correspondiente abertura de entrada 136 y abertura de salida 151 respectivas en la cabeza de filtro 126. La junta de doble función 190 es similar en construcción y función a la junta 94 (véase Fig. 10) usada en el modo de realización descrito previamente. De este modo, la junta de doble función 190 rota con el vástago 127 entre una posición de flujo, donde se permite el flujo entre la cabeza de filtro y el cartucho como se ha descrito arriba, y una posición de no flujo, donde se interrumpe el flujo. En ambas posiciones, la junta de doble función separa el flujo de rechazo a través de la cabeza de filtro y vástago de los flujos de agua entrante y agua de producto.

[0101] Debido a que el vástago 127 está diseñado para ser extraíble para la sustitución de la válvula de cierre de diafragma 138, es posible montar la cabeza de filtro 126 en el anillo de montaje 125 con o sin el vástago en su lugar en la cabeza de filtro. Con la cabeza de filtro 126 montada en la posición operativa con el anillo de montaje 125, como se ha descrito arriba, el vástago 127 se inserta axialmente desde abajo a través del anillo de montaje 125 y en la cabeza de filtración 126. En relación también con la Fig. 20, la ranura de bloqueo anular 185 en el extremo superior del vástago cuenta con una muesca abierta 191 dimensionada para recibir un saliente 192 en la pared interior de la cabeza de filtro 126 justo debajo de la abertura de salida de rechazo 163. La recepción del saliente 192 en la muesca 191 permite que el vástago se inserte por completo y el saliente 192 se alinee con la ranura de bloqueo anular 185. La rotación del vástago hace que la ranura de bloqueo encierre el saliente de forma que se impida el movimiento axial del vástago fuera de la cabeza de filtro. El vástago puede rotarse con respecto a la cabeza y el saliente 192 hasta que el saliente encaja en un tope 193 en la ranura de bloqueo 185 tras una rotación de aproximadamente 120°. Esto sitúa el vástago de manera rotacional en la posición de no flujo tras lo cual el agua del sistema puede encenderse para permitir el funcionamiento.

[0102] En relación también con las Figs. 16-18, el cuello 124 del cartucho de RO 121 cuenta con un par de salientes conectores diametralmente opuestos 194, similares a los salientes conectores 81 (véase Fig. 8A) del modo de realización descrito previamente. Los salientes conectores 194 tienen una forma de paralelogramo en sección transversal definida por bordes anteriores y posteriores estrechos 195, en la dirección rotacional, que definen superficies de leva 196. La vía circular 178 en la pared exterior 173 del anillo de montaje 125 tiene un par de hendiduras diametralmente opuestas 197, cada una de las cuales presenta superficies de contacto inclinadas 198 que definen aberturas a través de las cuales pueden pasar los salientes conectores 194 en el cuello del cartucho de filtración. A medida que se inserta el cuello del cartucho de filtración axialmente en el anillo de montaje y el vástago, la rotación simultánea del cartucho a la derecha (en el sentido de las agujas del reloj) permite que las superficies de leva anteriores 196 en los salientes conectores se desplacen hacia arriba por las superficies de contacto 198, al anillo de montaje 125 y sobre la vía circular 178. A medida que los salientes conectores alcanzan esta posición, sus bordes anteriores se acoplan a las caras de transmisión verticales 200 de un anillo de transmisión del vástago giratorio 201 (Fig. 21) que se captura en la interfaz entre la carcasa exterior de la cabeza de filtro 168, el anillo de montaje 125 y el vástago 127. Más específicamente, y en relación también con las Figs. 14, 15A y 15B, el anillo de transmisión del vástago 201 descansa sobre un soporte anular 202 en la pared interior cilíndrica 188

de la cabeza de filtro 126. El anillo de transmisión 201 porta una junta tórica superior 203 que sella contra la pared interior cilíndrica 188 de la cabeza de filtro. La interfaz entre el anillo de transmisión y el vástago se cierra por una junta tórica inferior 187. Una brida inferior 205 en el vástago que define una pared de la ranura que porta la junta tórica inferior 187 cuenta con un par de lengüetas de transmisión diametralmente opuestas 204 (Figs. 20 y 26). Con el anillo de transmisión 201 asentado sobre el soporte 202, la inserción del vástago a través del anillo de transmisión y en la cabeza de filtro permite a las lengüetas de transmisión 204 caer en las muescas superficiales 206 en el interior del anillo de transmisión. Si es necesario, la rotación continuada del vástago y el anillo de transmisión permitirá que la muesca 191 en la ranura de bloqueo anular 185 en el extremo superior del vástago se acople al saliente 192 en el interior de la cabeza de filtro para establecer una posición axial adecuada del vástago dentro de la cabeza y las lengüetas de transmisión 204 se asienten completamente en las muescas 206. Desde esta posición, la rotación axial del vástago y anillo de transmisión en el sentido contrario al de las agujas del reloj (la rotación en el sentido de las agujas del reloj se evita por una pared de parada 199 en la ranura de bloqueo 185 en un lado de la muesca 191) permite a la ranura de bloqueo anular 185 en la que se asienta el saliente 192 moverse en relación con el saliente hasta que el saliente alcanza el tope 193 en la ranura 185 tras una rotación de aproximadamente 120°. En esta posición, el vástago está en la posición de no flujo y el suministro de agua puede encenderse. A medida que se inserte el cartucho de filtración 121 verticalmente a través de las hendiduras cónicas 197 en el anillo de montaje 125 y sobre la vía circular 178, los bordes anteriores de los salientes se acoplarán a las caras de transmisión verticales 200 en el anillo de transmisión del vástago para provocar la rotación del vástago desde la posición de no flujo a la de flujo. El movimiento continuado en el sentido de las agujas del reloj se evita mediante el ajuste de los bordes anteriores 195 de los salientes conectores 194 con los topes rebajados 189 dentro del borde inferior del faldón inferior de la cabeza de filtro 170. En esta posición, los bordes inferiores 207 del anillo de transmisión del vástago 201 descansan sobre la vía circular 178 y los bordes rebajados 209 descansan sobre las superficies superiores de los salientes conectores del cartucho 194.

[0103] En relación de nuevo con las Figs. 13, 15A y 15C, así como las Figs. 22-25, el cartucho de filtración de RO 121 contiene el elemento de filtro 123 que se inserta a través del extremo inferior abierto del cuerpo del cartucho 122 y se sostiene en su lugar con una tapa de extremo de cerramiento inferior 207. El extremo superior del elemento de filtro 123 es cerrado por la tapa de extremo 134 que tiene una brida exterior 208 que se asienta en el extremo superior de un anillo de rechazo 210 y sellado al mismo con una junta tórica 211. El extremo superior de la tapa de extremo 134 tiene un cuello más estrecho 212, cuyo exterior asienta una junta tórica superior 213 que proporciona un contacto de sellado con el interior del faldón exterior 141 del vástago 127 cuando el cartucho está insertado a través del anillo de montaje y en la cabeza de filtro. Las juntas tóricas 211 y 213 impiden que el agua de rechazo se mezcle con el agua entrante y agua de producto y aseguran que el flujo de rechazo se dirija al conducto de flujo de rechazo 143 en el faldón exterior del vástago 141. La separación de flujo de agua entrante del flujo de agua de producto se logra mediante una junta tórica doble 214 portada en el conducto de agua de producto 132 que se acopla a la superficie interior del faldón interior del vástago 144.

[0104] El cartucho de RO 121 y el vástago de la válvula 127 incluyen una configuración de localizador, similar a la usada en la configuración descrita previamente, para asegurar la compatibilidad del cartucho de filtración y la conexión operativa del cartucho 121 con la cabeza de filtro 126. Esta configuración puede utilizarse también para proporcionar un ensamblaje de filtración propio para un distribuidor o comerciante seleccionado, como se ha descrito también previamente arriba.

[0105] Un anillo adaptador inferior 215 (Figs. 23 y 24) se asienta en el soporte interior 216 en el interior del cuello 212 de la tapa de extremo 134. El anillo 215 tiene un dedo integral 217 que se extiende perpendicular al plano del anillo. El anillo puede fijarse en el soporte interior 216 mediante soldadura rotacional, soldadura por ultrasonidos u otro proceso de fijación adecuado. La brida exterior de la tapa de extremo 208 cuenta con una muesca localizadora 218. Con el ensamblaje del elemento de filtro 123 en el cuerpo del cartucho 122, la muesca localizadora 218 se sitúa para encajar una protuberancia correspondiente en el interior del cuello 124 del cuerpo del cartucho de filtración. Esto asegura la ubicación circunferencial adecuada del dedo 217. Un anillo adaptador superior complementario 220 (Figs. 25 y 26) se asienta sobre un soporte 221 en el interior del faldón exterior del vástago 141. El borde interior del anillo adaptador superior 220 cuenta con un recorte que se extiende de forma circunferencial 223 que, a su vez, tiene una muesca centrada 222 que se dimensiona para recibir el dedo 217 que se extiende desde el anillo adaptador inferior 215. El anillo adaptador superior 220 puede también colocarse sobre el soporte 221 mediante soldadura rotacional u otro proceso de soldadura de plástico adecuado que sitúa la muesca 222 de manera que cuando el cartucho esté acoplado a la cabeza de filtro con el vástago 127 en la posición *off* bloqueada, el dedo 217 encajará en la muesca 222. Mediante el ajuste de las posiciones circunferenciales del dedo 217 y la muesca 222. Mediante el control preciso del proceso de soldadura, puede proporcionarse una variedad de posiciones del anillo adaptador propias que pueden usarse para ofrecer al cliente un producto propio.

[0106] En relación específicamente con las Figs. 13, 26 y 27, cuando se desee extraer el vástago 127, por ejemplo, para sustituir la válvula de diafragma 138, se ha descubierto que las numerosas interfaces selladas entre el vástago y la cabeza 126 dificultan la extracción del vástago. Para facilitar la extracción del vástago, puede usarse una herramienta de extracción del vástago especial 224, como se muestra en la Fig. 27. Tras la extracción del cartucho de RO 121 y el cierre de la fuente de agua, la herramienta de extracción 224 se inserta en el vástago recibiendo el faldón del vástago interior 144 en el interior hueco del cuerpo de la herramienta 225. Un margen curvado 226 en el extremo interior del cuerpo de herramienta se dimensiona para encajar en el recorte 223 en el anillo adaptador 220. Cuando el margen curvado 226 se centra en el recorte, el saliente de unión 227 en el extremo del margen 226 pasará a través de la muesca 222 en el recorte 223. Una leve rotación de la herramienta en cualquier dirección provocará que el saliente de unión 227 salga de su alineación con la muesca 222 y se una a la cara inferior del anillo 220. A continuación, el usuario puede tirar axialmente del mango de la herramienta 228, tras la primera rotación de la herramienta en la dirección *"on"* para permitir que el saliente de retención 192 en la parte superior de la cabeza de filtro 126 pase a través de la muesca 191 en la ranura de bloqueo 185.

[0107] Para facilitar en mayor medida la extracción del vástago 127 de la cabeza de filtro 126, y haciendo referencia también a la Fig. 17, una gran parte de la pared interior cilíndrica 188 de la cabeza de filtro tiene una superficie cilíndrica rebajada 229 que tiene un diámetro superior al de las superficies de sellado 219 que hace contacto sellante con la junta de doble función 190. Cuando se gira el vástago a la posición de extracción, las juntas de doble función 190 encajarán con la superficie rebajada donde se reduce sustancialmente la fuerza necesaria para extraer el vástago.

[0108] En relación con la Fig. 8B y también con las Figs. 28-30, el elemento de filtro 78 se ensambla en el cartucho 11 usando un método único de estabilización y posicionamiento del elemento de filtro según la presente invención. El elemento de filtro 78, que puede comprender un elemento de filtro de bloque de carbón poroso o carbón activado granulado, se inserta axialmente a través de una abertura inferior 230 en el cuerpo del cartucho 74. El elemento de filtro 78 tiene una tapa de extremo superior 231 que encaja en el interior del cuello del cartucho 75. Específicamente, la tapa de extremo superior 231 ajusta cuatro planicies circulares igualmente distanciadas 232 para proporcionar un tope al mayor movimiento axial en la dirección hacia arriba. El elemento de filtro 78 se fija en el cuerpo de cartucho 74 con una tapa de extremo inferior 233 que, en el modo de realización preferido, está soldada mediante soldadura rotacional a la abertura inferior 230. La tapa de extremo inferior 233 tiene un poste de centrado 239 que encaja en un hueco central 241 en un cierre de extremo 242 del elemento de filtro 78. Para facilitar la soldadura rotacional, es recomendable unir la tapa de extremo inferior con el ensamblaje de cartucho de filtración en posición vertical. Esto, a su vez, exige que el elemento de filtro 78 sea retenido frente al movimiento vertical hacia abajo hasta que la tapa de extremo inferior 233 haya sido soldada con éxito mediante soldadura rotacional a la abertura 230 en el cuerpo del cartucho 74. La tapa de extremo superior 231 incluye un cuello de filtración que se extiende hacia arriba 234 que define la entrada 76 y salida 77 de agua, contando el extremo superior del anterior con una junta tórica superior 235 que se une al interior del cuerpo del vástago 71. La parte inferior del cuello de filtración 234 cuenta con una junta tórica inferior 236 que proporciona un contacto sellante con el interior del cuello del cuerpo de cartucho 75. Para retener el elemento de filtro 78 para el proceso de soldadura rotacional, tras la inserción del elemento axialmente en el cuerpo de filtración contra las planicies 232, se inserta un anillo de retención 237 en una ranura circular 238 en la parte del cuello justo encima del extremo superior del cuello del cuerpo del cartucho 75. La ranura 238 para el anillo de retención 237 es superficial y provoca como resultado que el anillo de retención se extienda radialmente sobre el borde interior del extremo superior del cuello 75. El anillo de retención 237 proporciona un tope positivo contra el movimiento hacia abajo axial inverso del elemento en el cuerpo del cartucho, permitiendo así que el proceso de soldadura rotacional abarque de manera completa y firme la parte inferior del cartucho. El anillo de retención 237 no proporciona función sellante y puede dejarse en su lugar cuando el cartucho esté unido a la cabeza de filtro 26.

[0109] La tapa de extremo inferior del cartucho 233 está encerrada preferiblemente de manera parcial por un anillo de agarre de la tapa 240 que se engancha sobre el borde periférico de la tapa de extremo inferior. El anillo de agarre 240 está hecho de plástico similar a la goma más blando para facilitar el agarre por el usuario para la instalación o extracción del cartucho. Además, el anillo de agarre 240 puede teñirse para proporcionar un código para ayudar al usuario en la selección e instalación del cartucho de filtración adecuado.

Reivindicaciones

1. Un método para el ensamblaje de un elemento de filtro de agua (78) en una carcasa (74) para proporcionar un cartucho de filtración reemplazable (11), teniendo la carcasa un extremo operativo abierto definido por una parte de diámetro reducido anular (75) que tiene una pared interior cilíndrica que termina en un borde superior anular, y teniendo el elemento de filtro (78) un cierre de extremo (231) con un cuello que se extiende de manera axial (234) que tiene una pared exterior cilíndrica que acopla de manera sellante la pared interior de la parte de diámetro reducido, extendiéndose el cuello (234) axialmente pasado el borde superior anular de la pared interior de la carcasa hacia una posición de parada en la que el cierre de extremo (231) está acoplado a la carcasa (74), y teniendo una entrada (76) y una salida (77) para agua, comprendiendo el método los pasos de:

(1) proporcionar al extremo opuesto de la carcasa una abertura anular (230) para recibir el elemento de filtro (78);

(2) insertar el elemento de filtro (78) axialmente a través de la abertura anular hasta que el elemento alcanza la posición de parada;

(3) unir un anillo de retención (237) al cuello (234) del elemento de filtro en una posición axialmente más allá y en un acoplamiento no sellante con el borde superior anular de la parte de diámetro reducido de la carcasa (74) cuando el elemento de filtro está en la posición de parada para retener el elemento frente al movimiento axial hacia abajo inverso en relación con la carcasa; y,

(4) unir una tapa de extremo de la carcasa (233) a la abertura anular de la carcasa (230) para sellar la abertura y sostener el elemento de filtro en la posición de parada.

2. El método según se expone en la reivindicación 1, incluyendo los pasos de:

(1) proporcionar una ranura anular (238) en el cuello (234) del elemento (78) sobre el borde superior de la pared interior de la carcasa; y,

(2) situar el anillo de retención (237) en la ranura anular.

3. El método según se expone en la reivindicación 2, donde el anillo de retención (237) comprende una junta tórica.

4. El método según se expone en la reivindicación 1, donde el paso de unión de la tapa de extremo de la carcasa (233) comprende soldadura rotacional.

5. El método según se expone en la reivindicación 1, incluyendo el paso de unir una agarradera de la tapa (240) a la tapa de extremo de la carcasa (233).

6. El método según se expone en la reivindicación 5, incluyendo el paso de codificar la agarradera de la tapa (240) con señales de identificación de cartuchos.

7. El método según se expone en la reivindicación 5, donde el paso de codificación comprende un

código de color.

8. El método según se expone en la reivindicación 5, donde el paso de unión de la agarradera de la tapa (240) comprende encaje a presión.

5

9. El método según se expone en la reivindicación 5, incluyendo el paso de proporcionar a la agarradera de la tapa (240) una superficie de alta fricción para mejorar el agarre manual.

10. Un subensamblaje para su uso en el ensamblaje de un cartucho de filtración reemplazable (11) que comprende:

10

una carcasa cilíndrica (74) que tiene un extremo operativo abierto definido por una parte de diámetro reducido anular (75) que tiene una pared interna cilíndrica que termina en un borde superior anular y una abertura anular (230) en el extremo opuesto de un diámetro superior al diámetro del extremo operativo abierto;

15

un elemento de filtro (78) situado en la carcasa (74) y que tiene un cierre de extremo (231) con un cuello que se extiende axialmente (234) que tiene una pared exterior cilíndrica que se extiende más allá del borde superior anular de la pared interna de la carcasa y que proporciona contacto sellante con la pared interior de la parte de diámetro reducido, y un diámetro mayor más pequeño que la abertura anular y mayor que el extremo operativo abierto, situado dicho elemento de filtro (78) en la carcasa contra un tope axial (232) para definir una posición operativa; y,

20

un anillo de retención (237) unido al cuello del elemento de filtro (234) en una posición axialmente más allá y en ajuste no sellante con el borde superior anular de la parte de diámetro reducido (75) de la carcasa (74) para retener el elemento (78) frente al movimiento axial.

25

11. El subensamblaje según se expone en la reivindicación 10, incluyendo una tapa de extremo inferior (233) unida al extremo opuesto de la carcasa para abarcar el elemento de filtro (78) en la misma.

30

12. El subensamblaje según se expone en la reivindicación 11, incluyendo un anillo de agarre (240) unido al borde exterior periférico de la tapa de extremo (233).

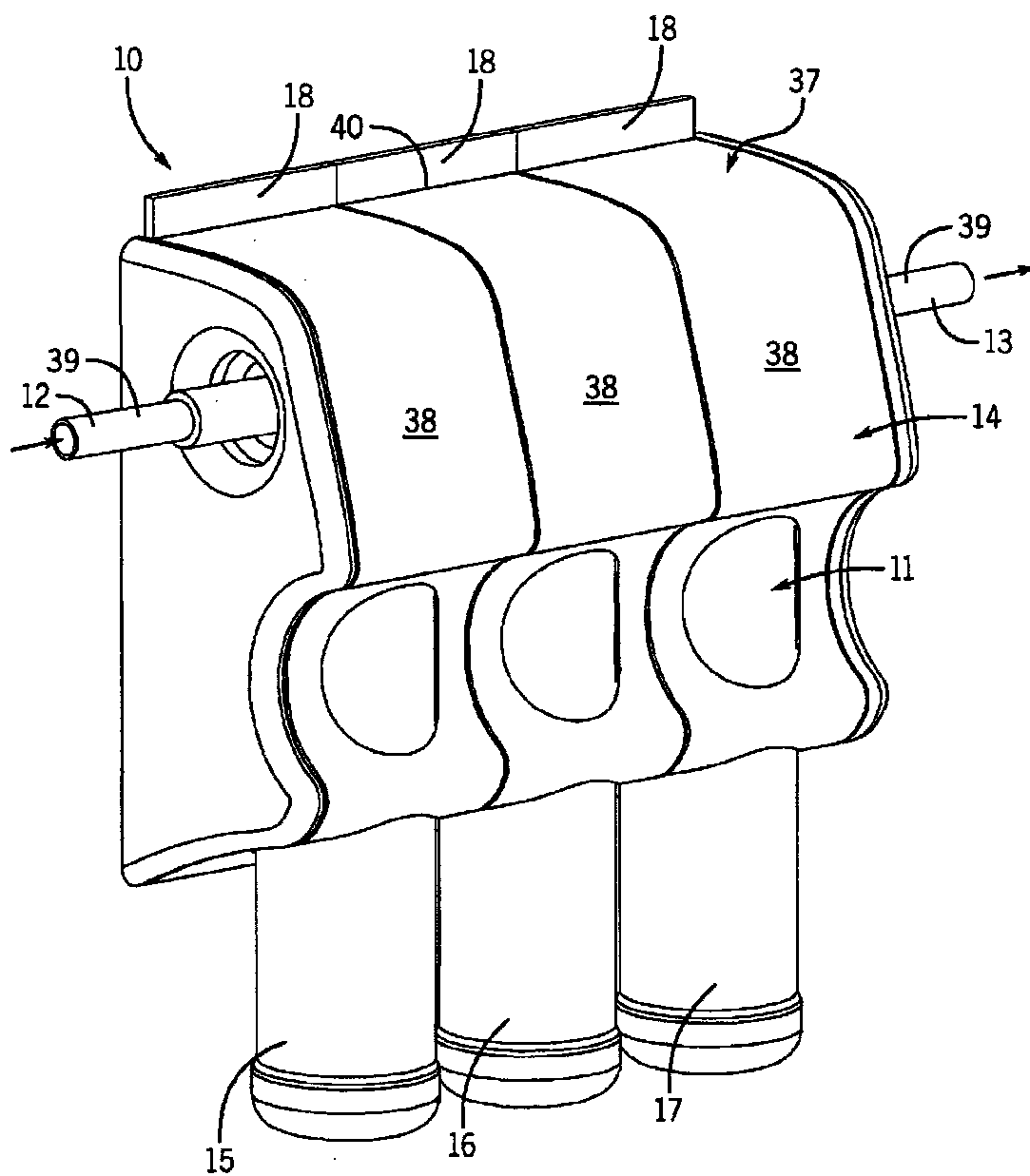
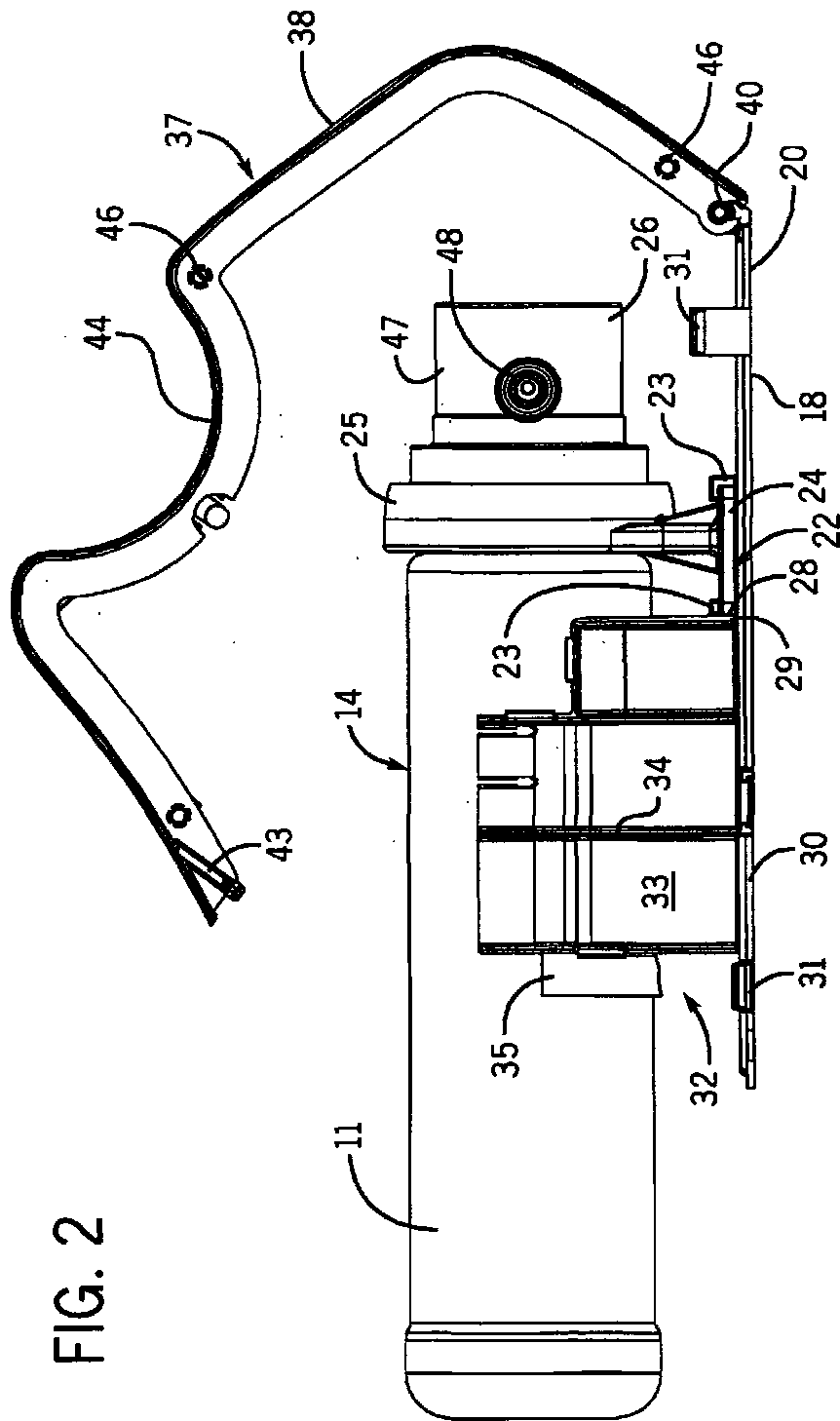


FIG. 1

FIG. 2



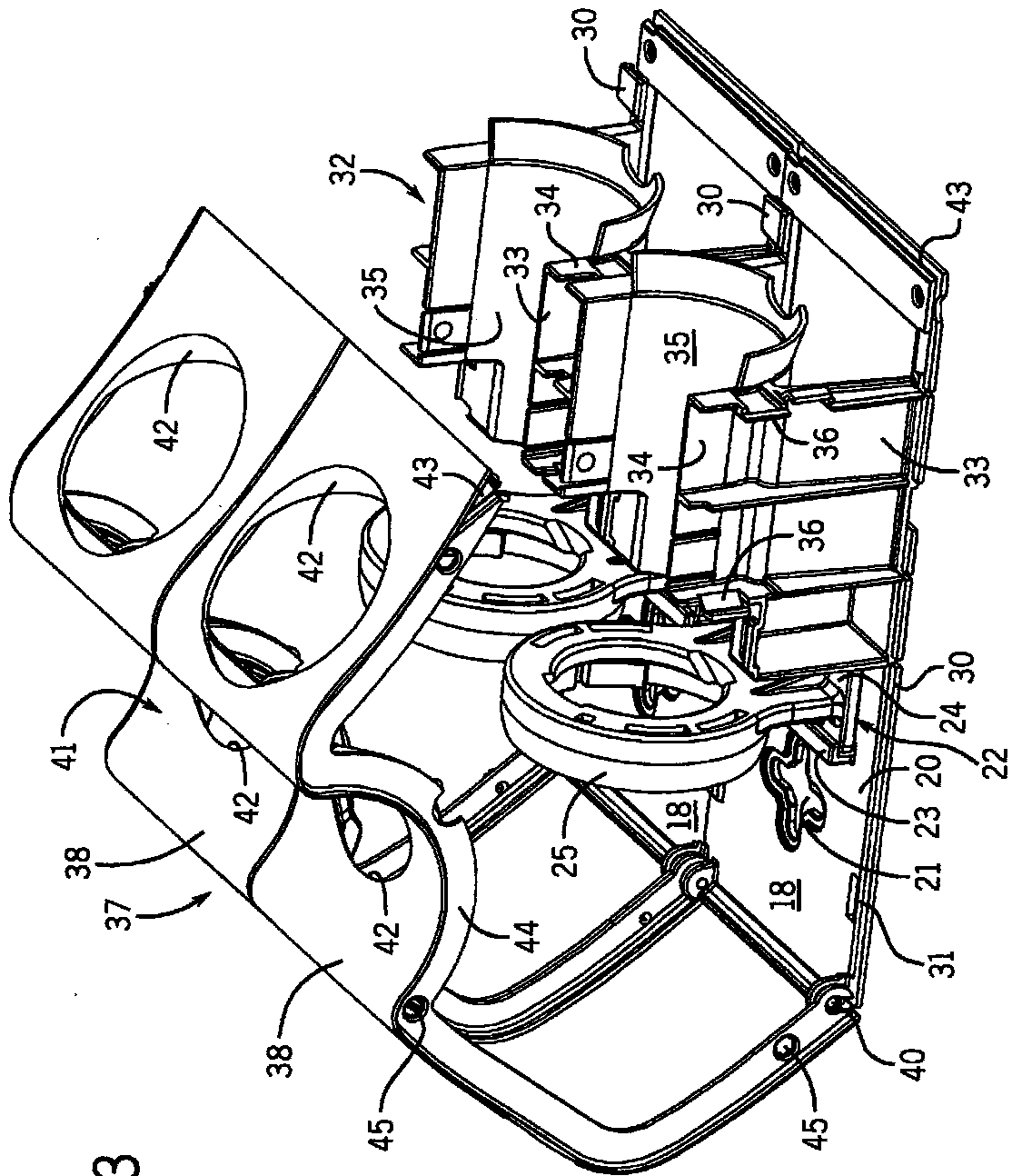
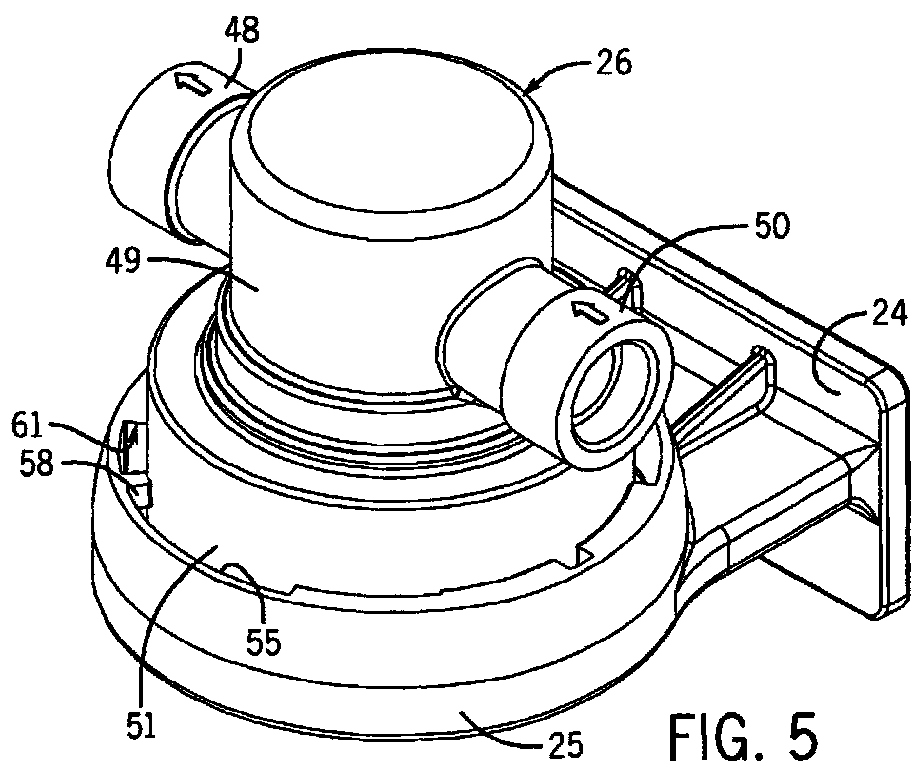
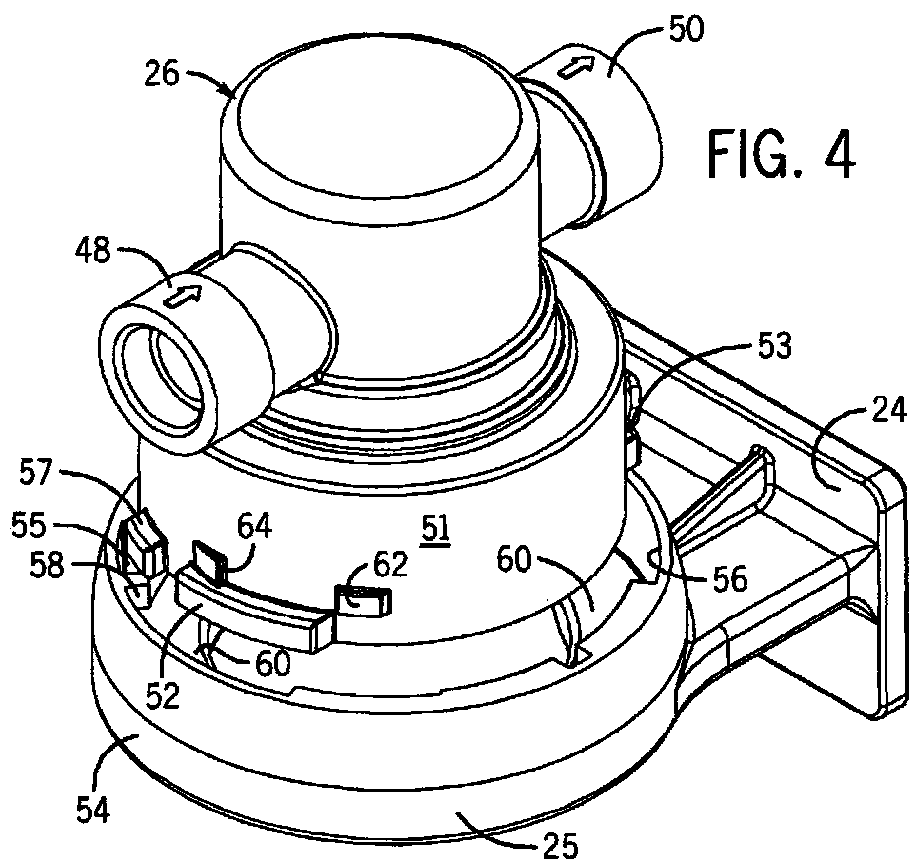


FIG. 3



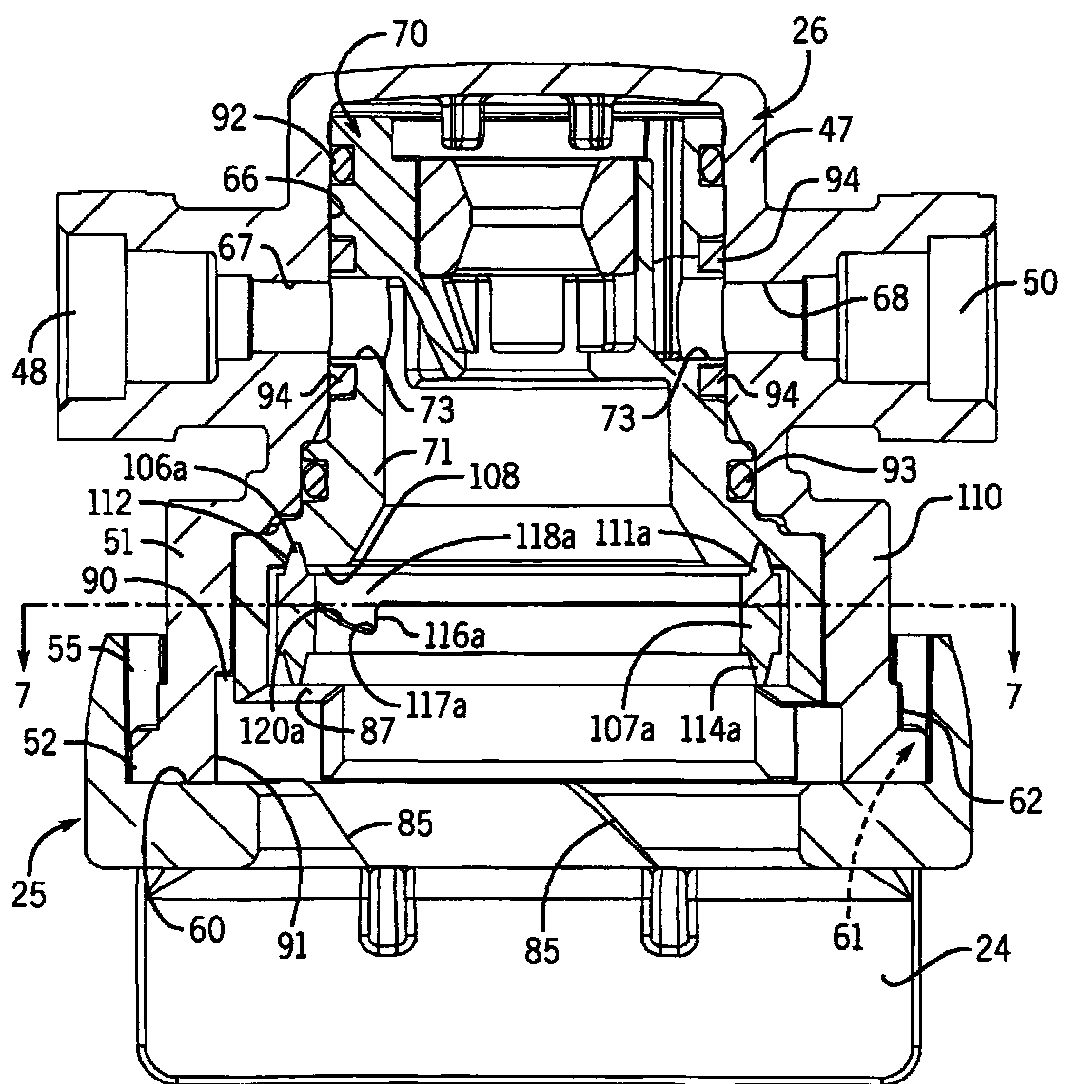


FIG. 6

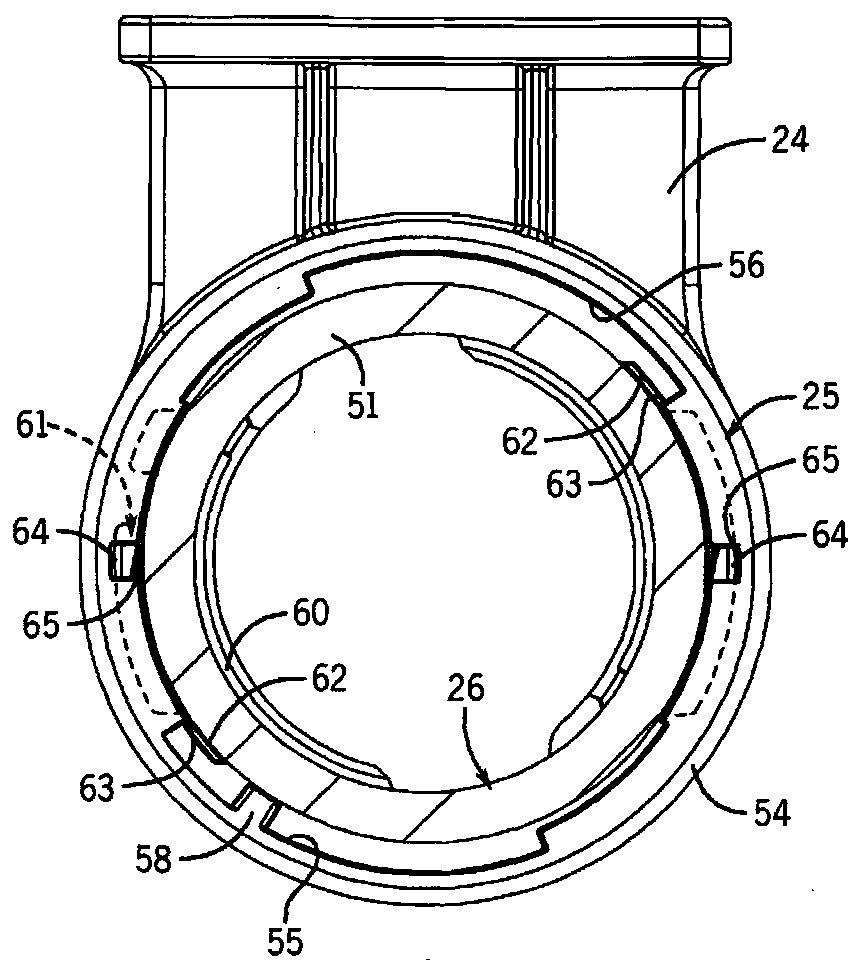
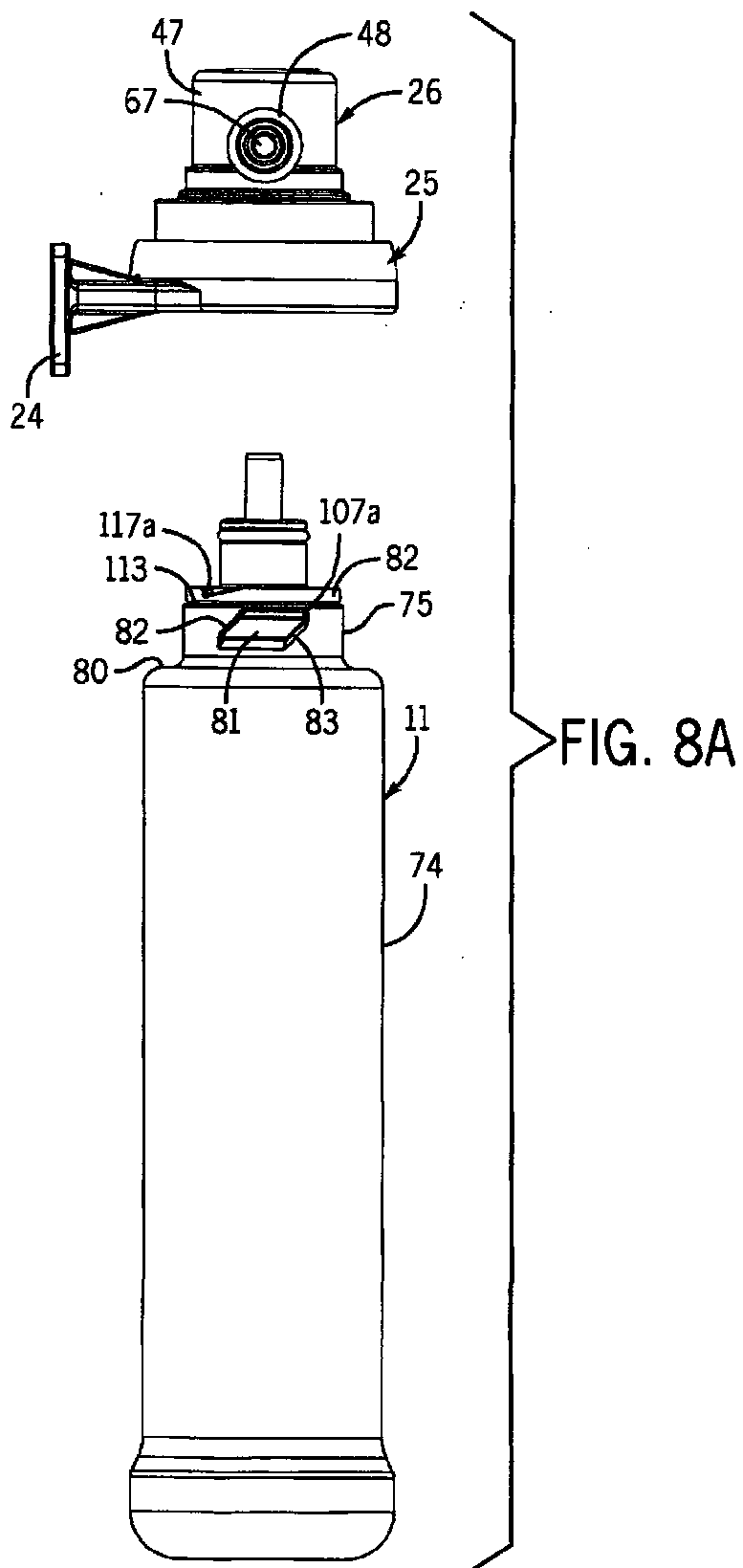


FIG. 7



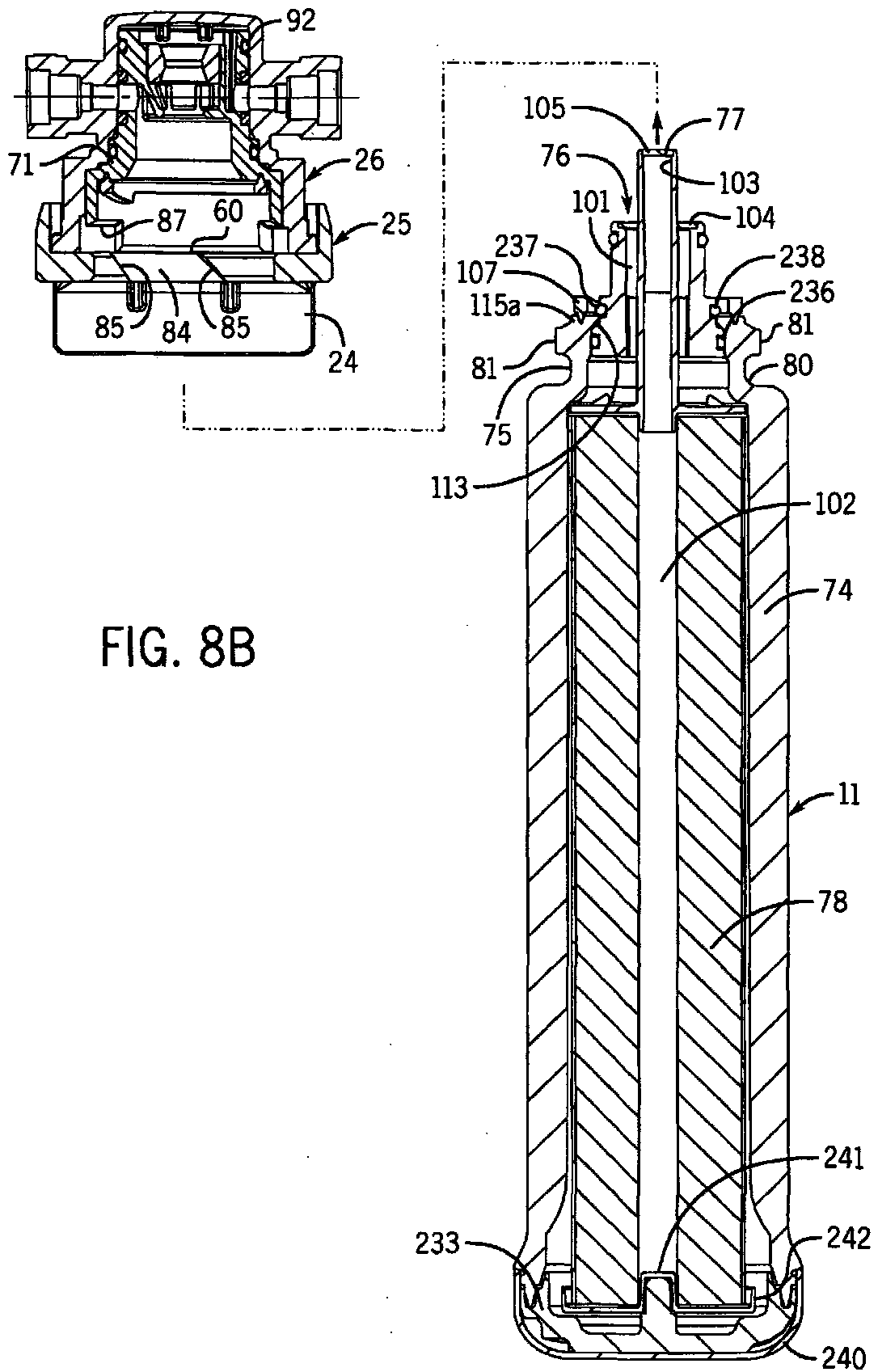


FIG. 8B

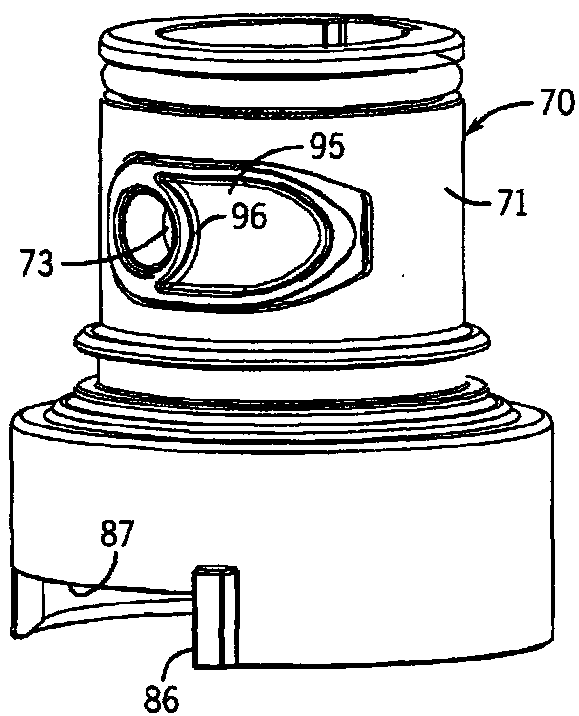
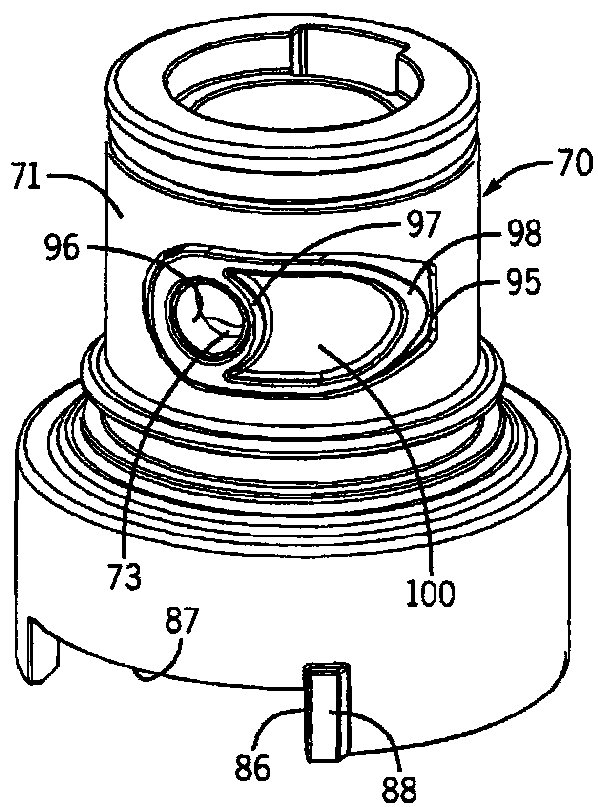
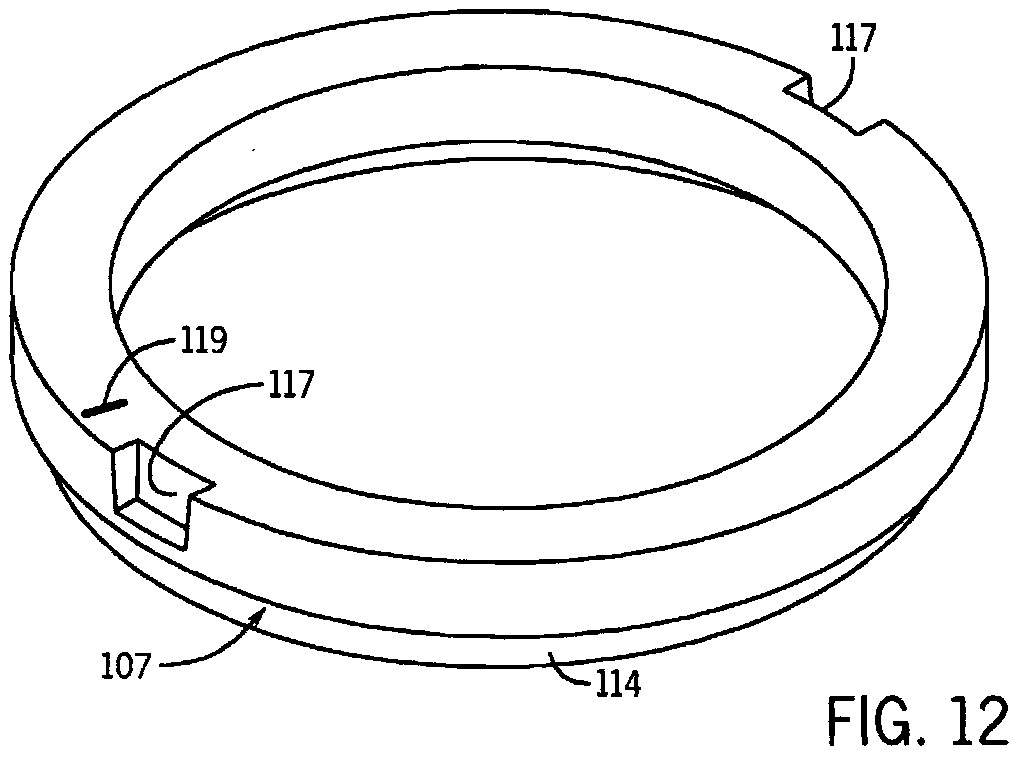
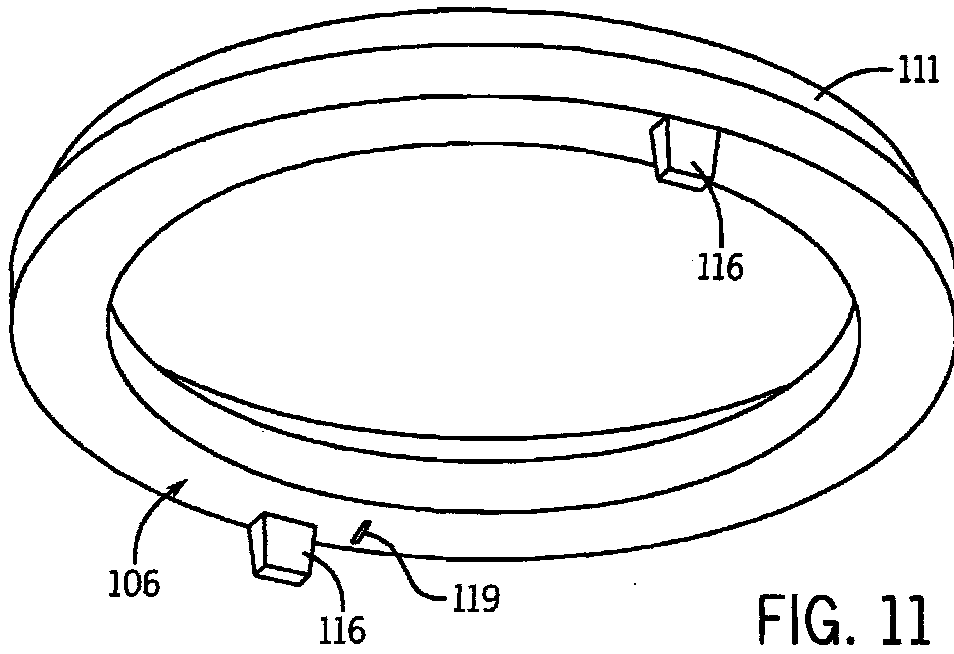


FIG. 10





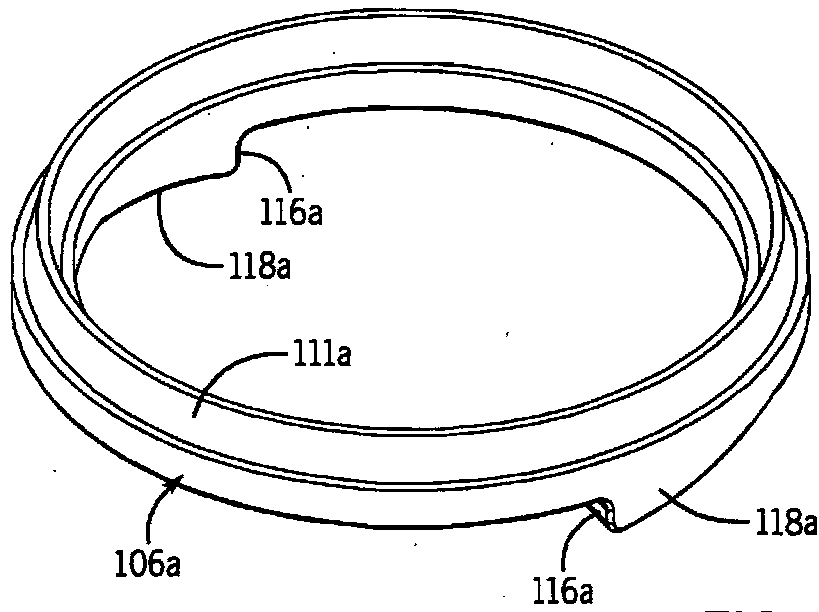


FIG. 11A

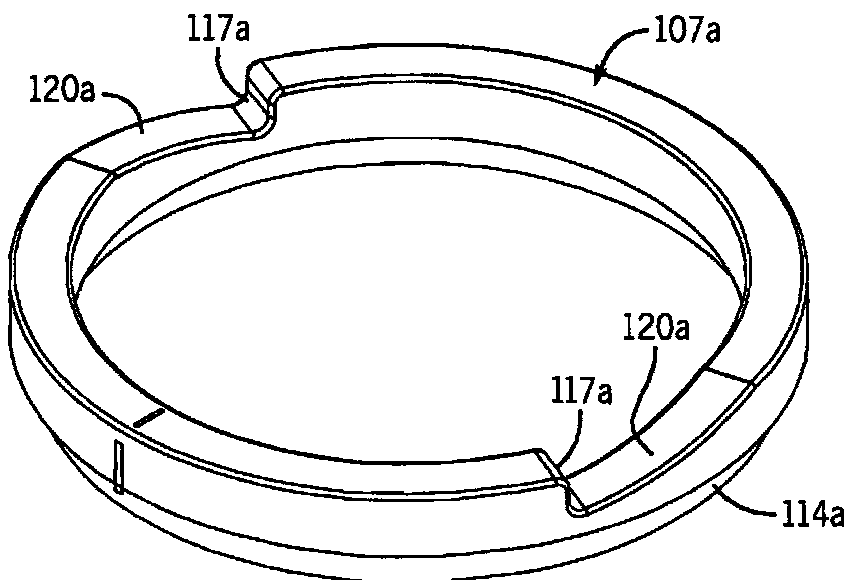
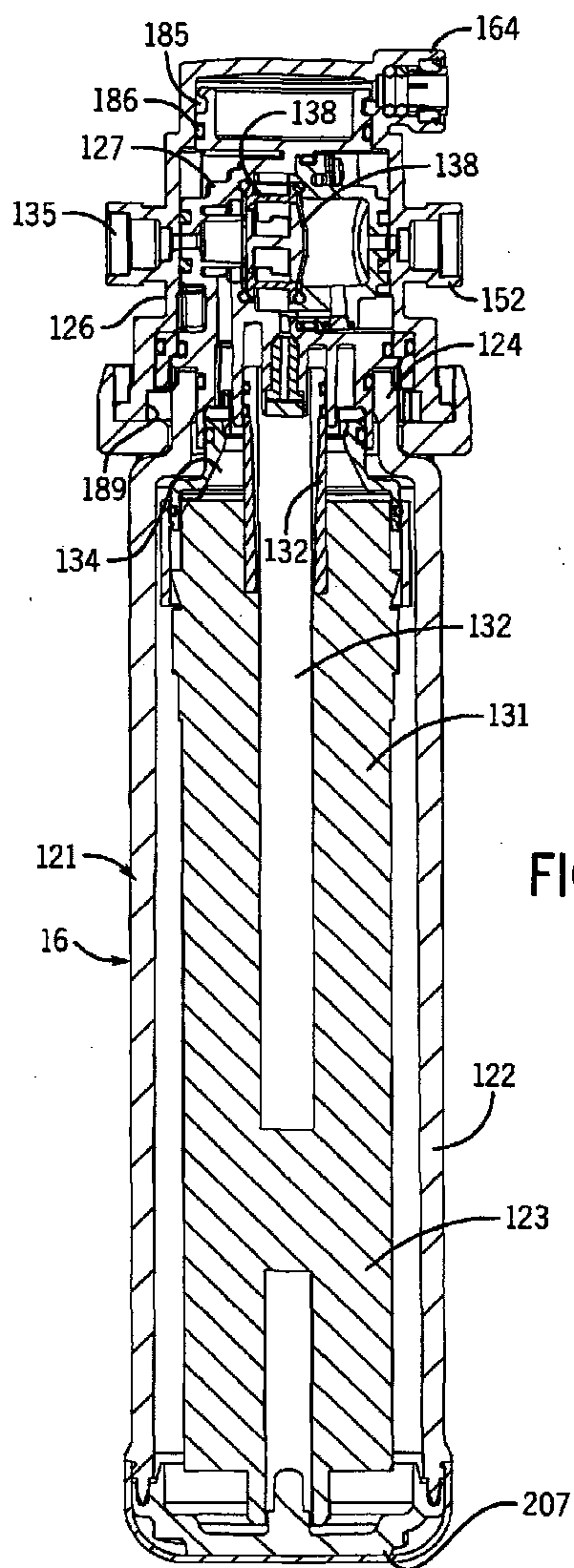


FIG. 12A



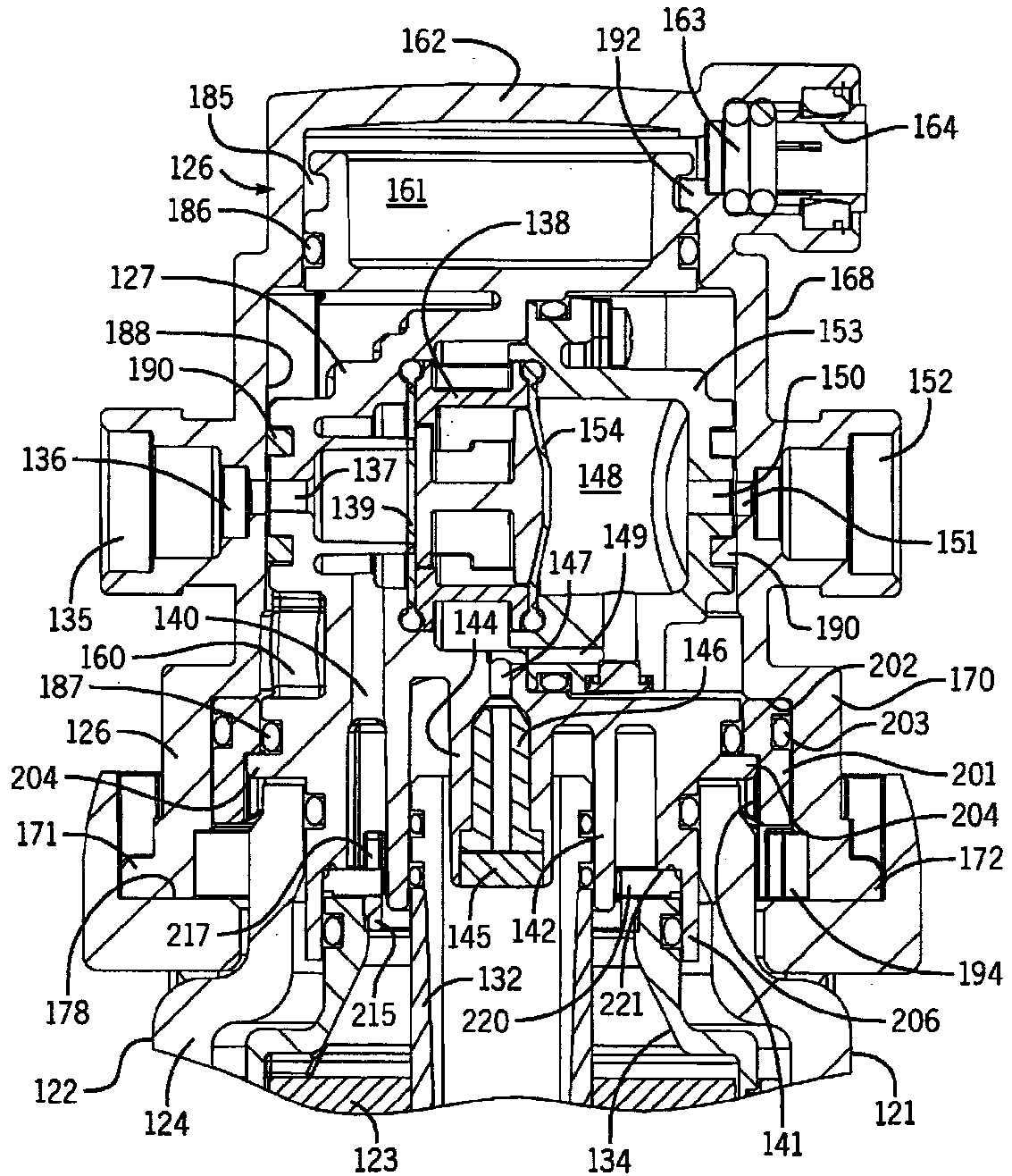


FIG. 14

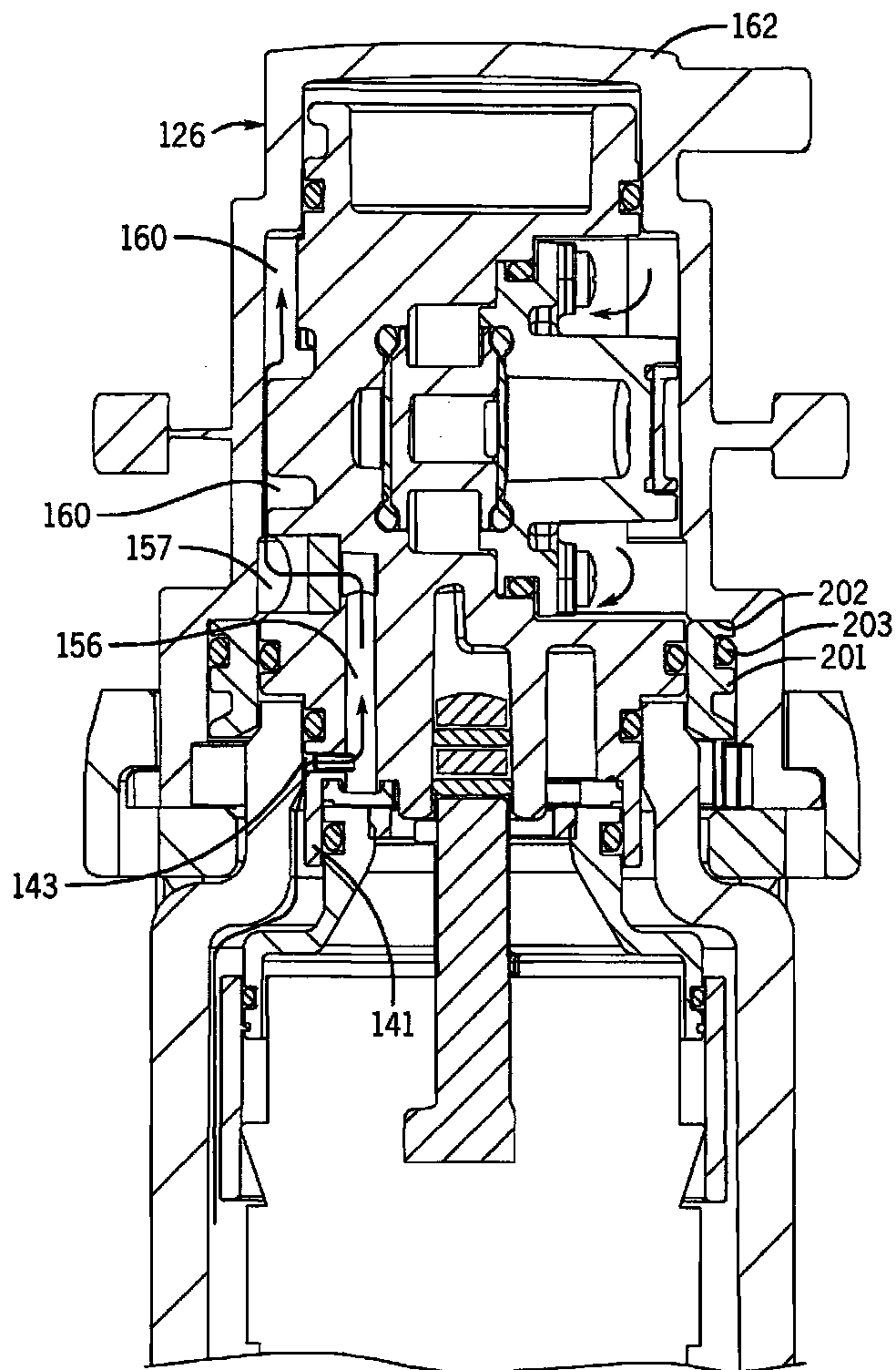


FIG. 15A

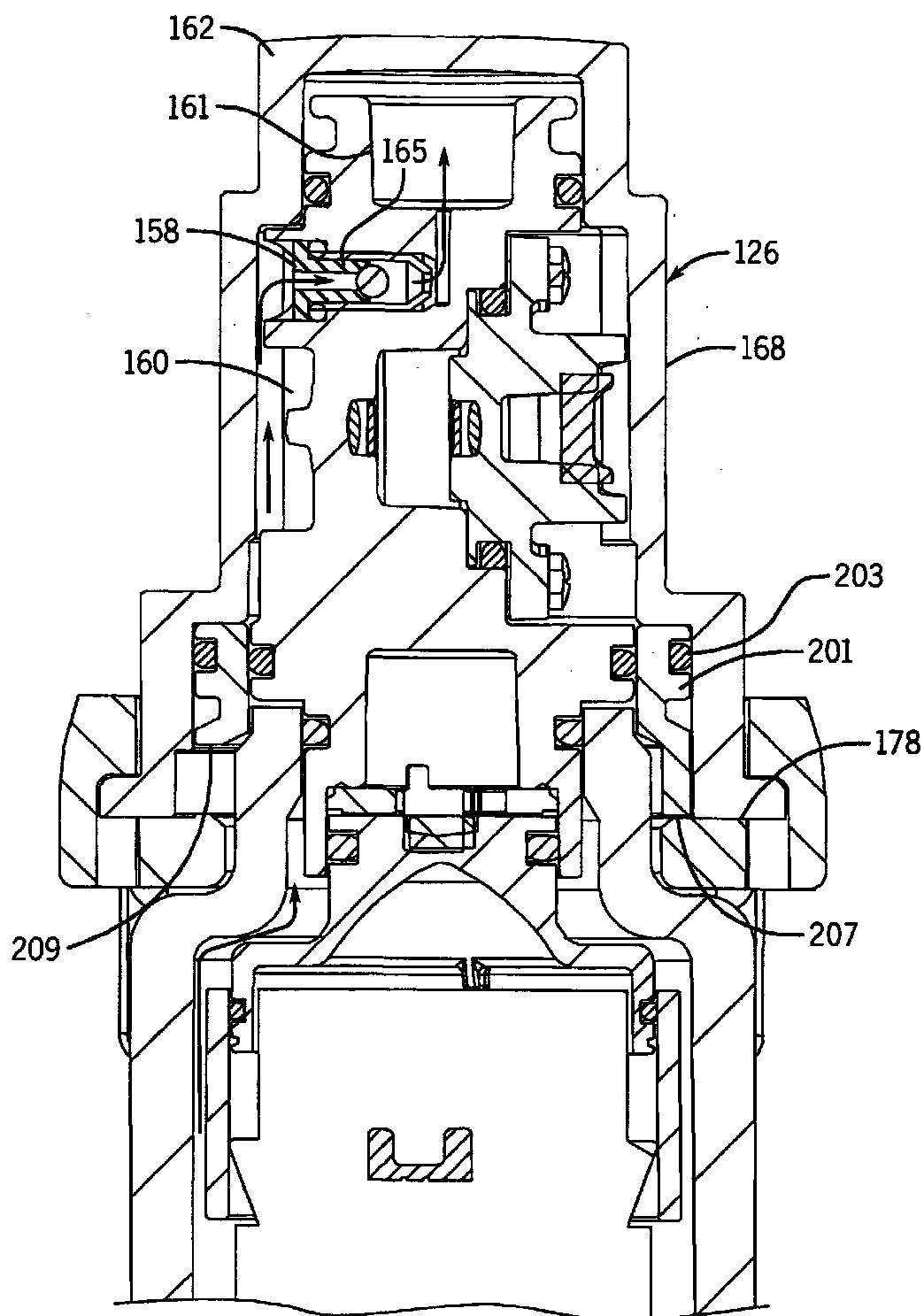


FIG. 15B

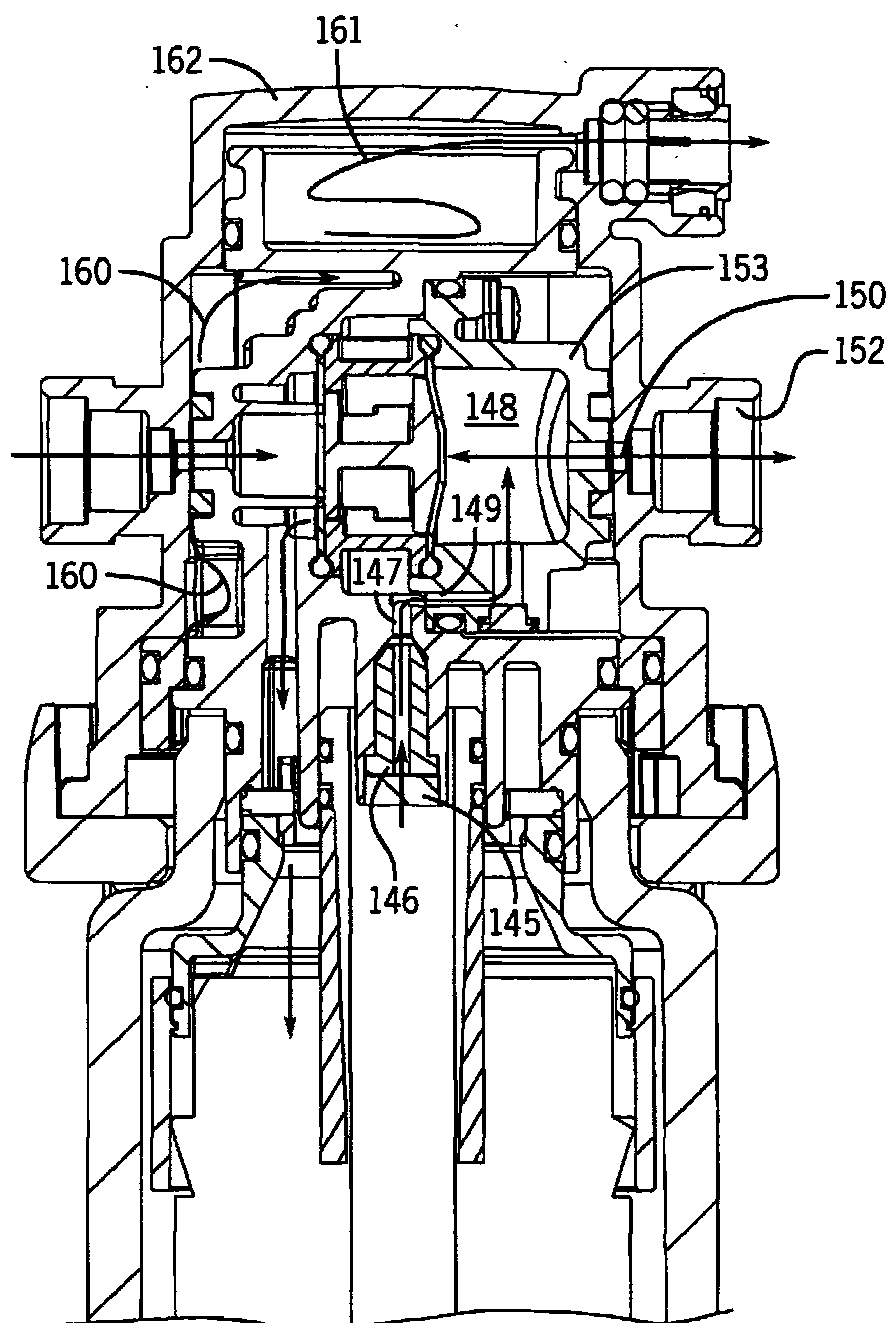
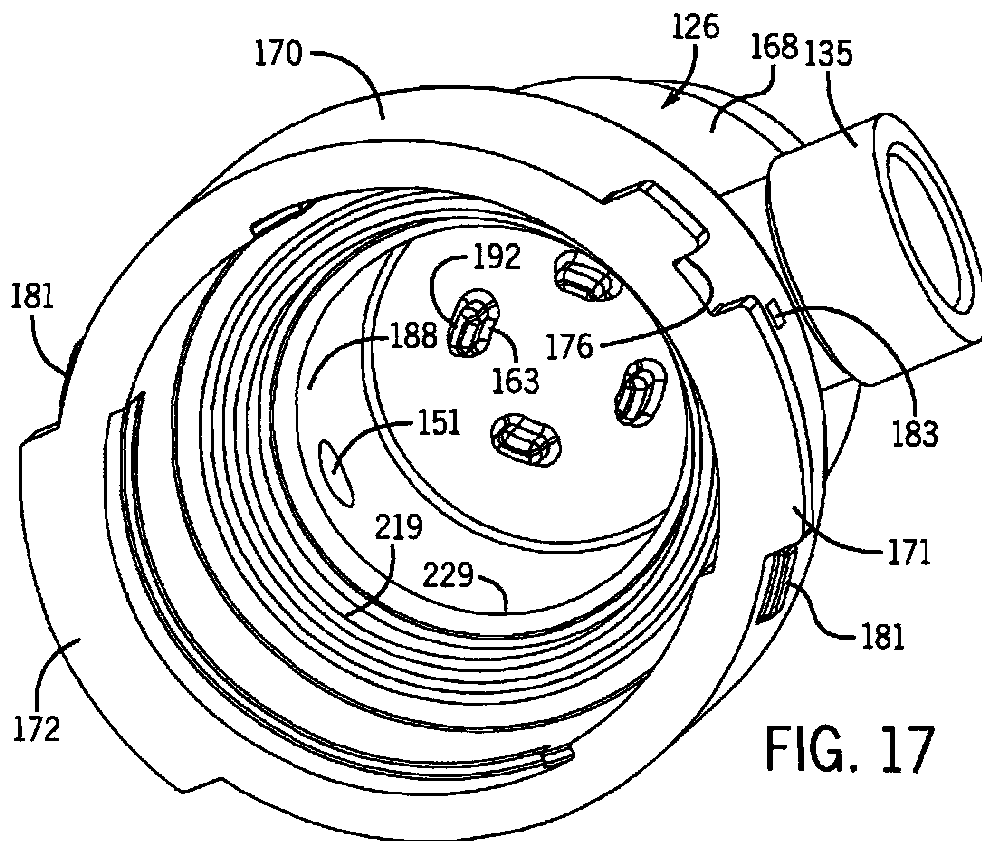
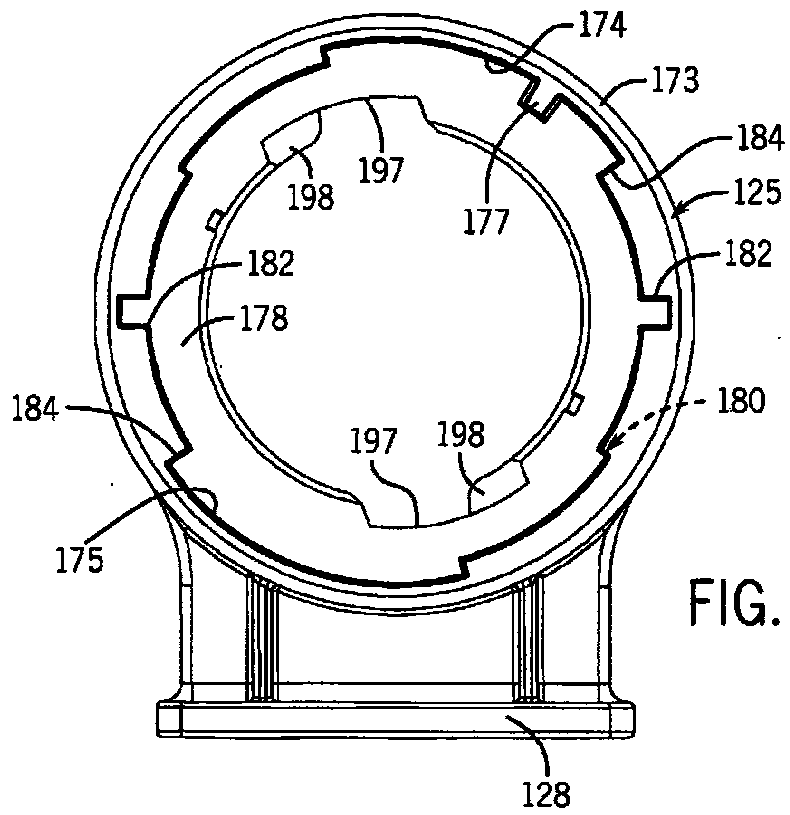


FIG. 15C



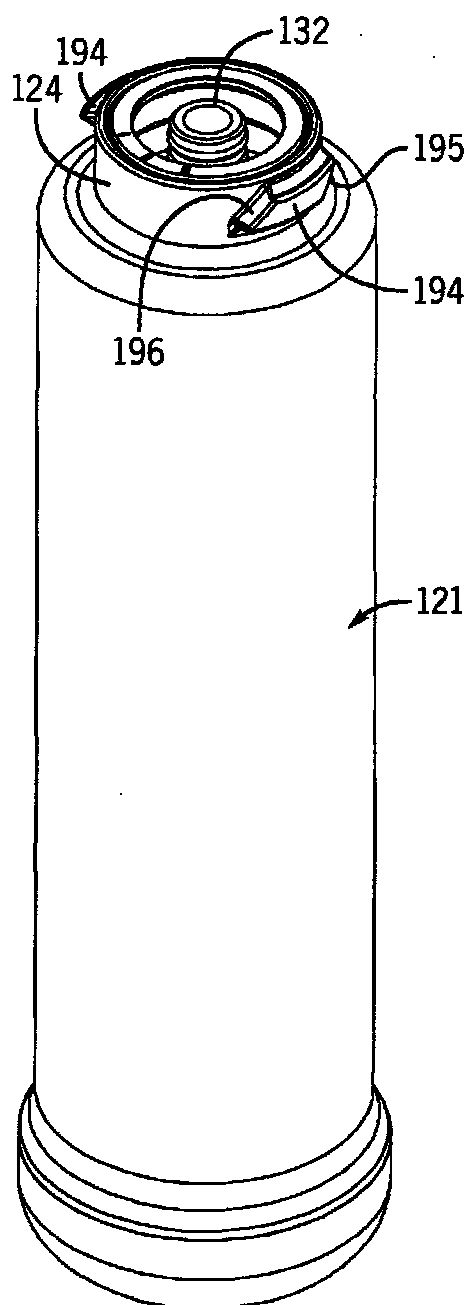


FIG. 18

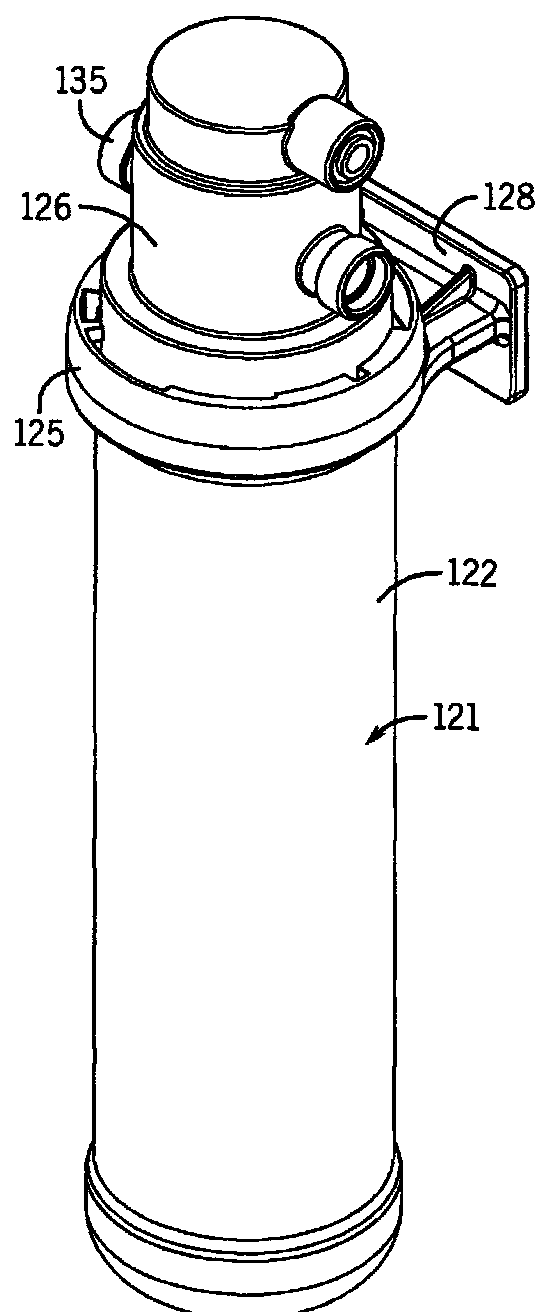
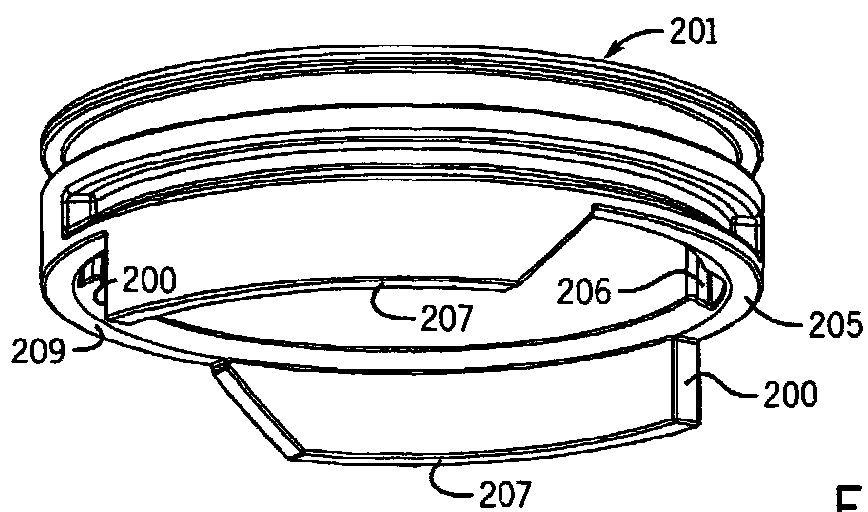
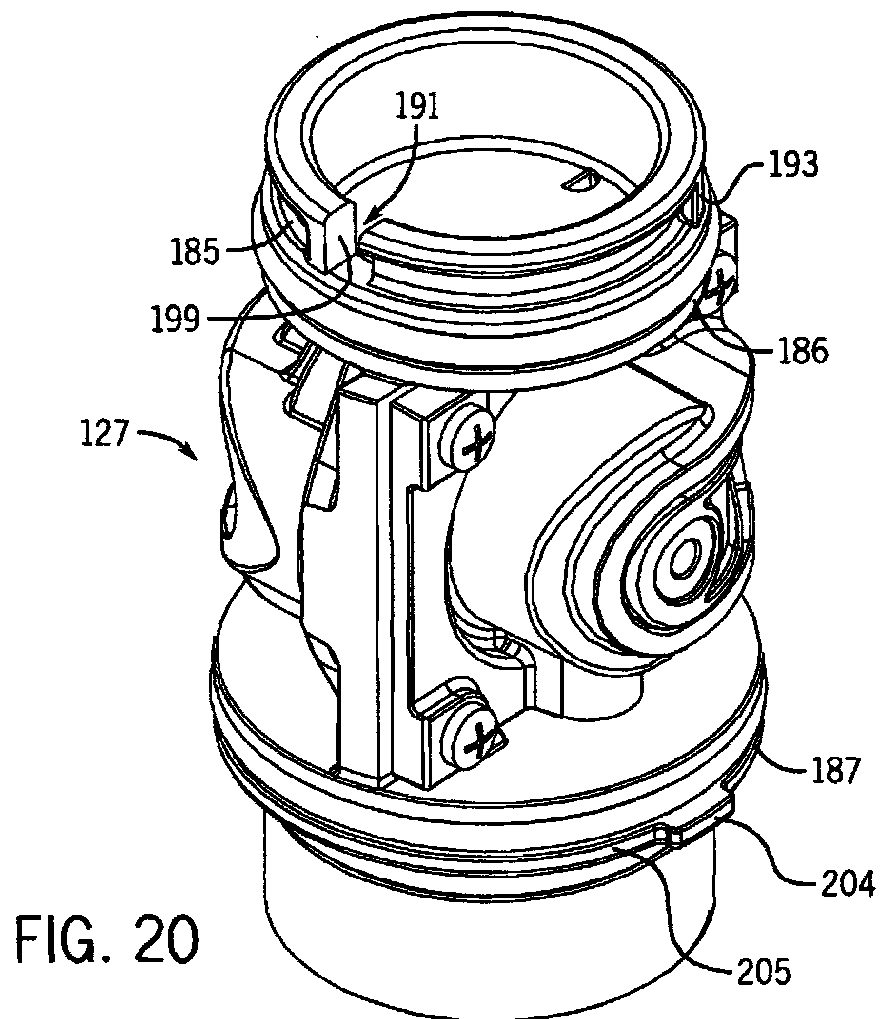
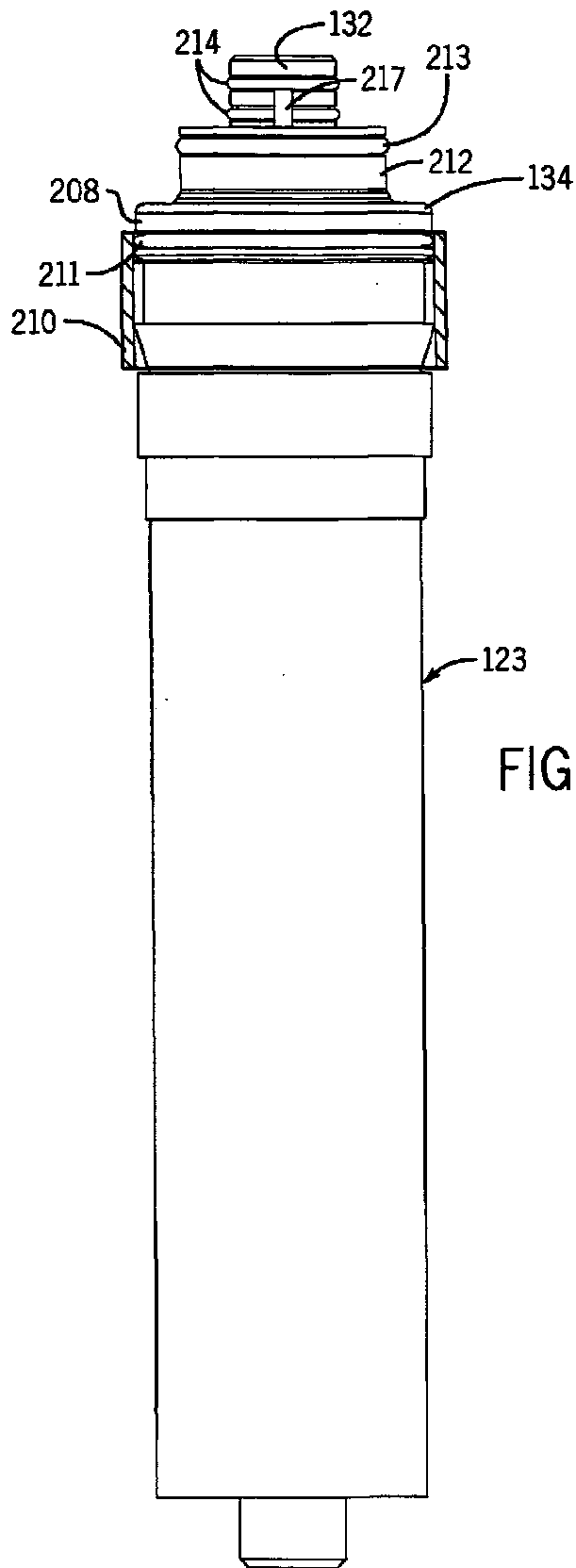


FIG. 19





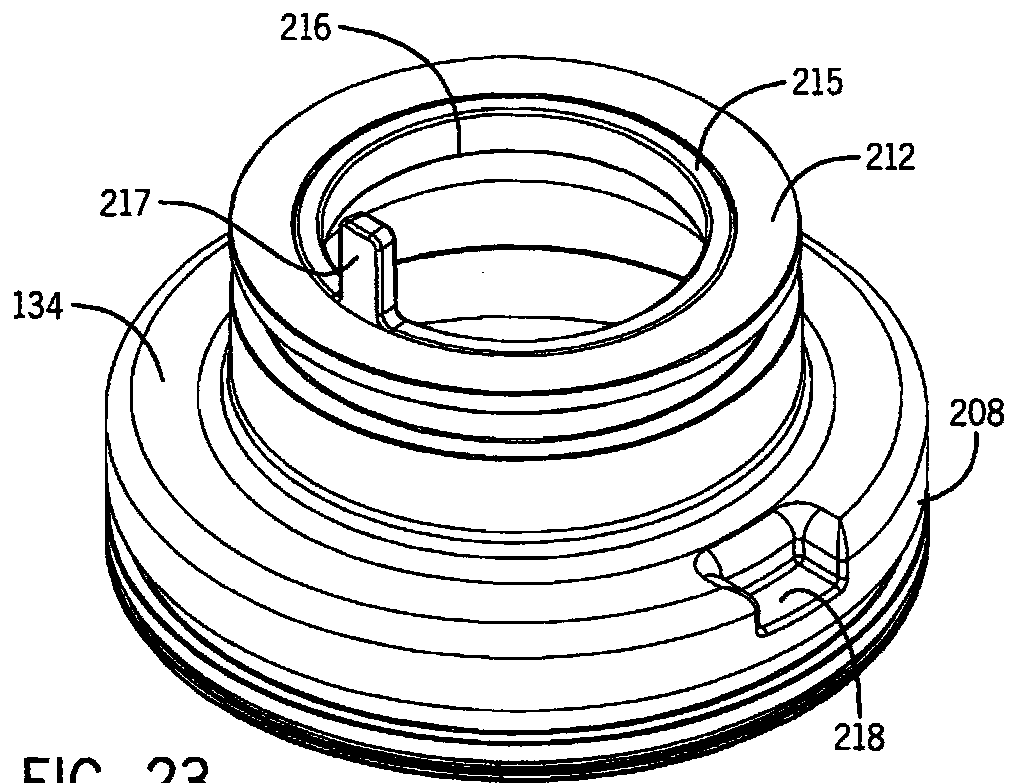


FIG. 23

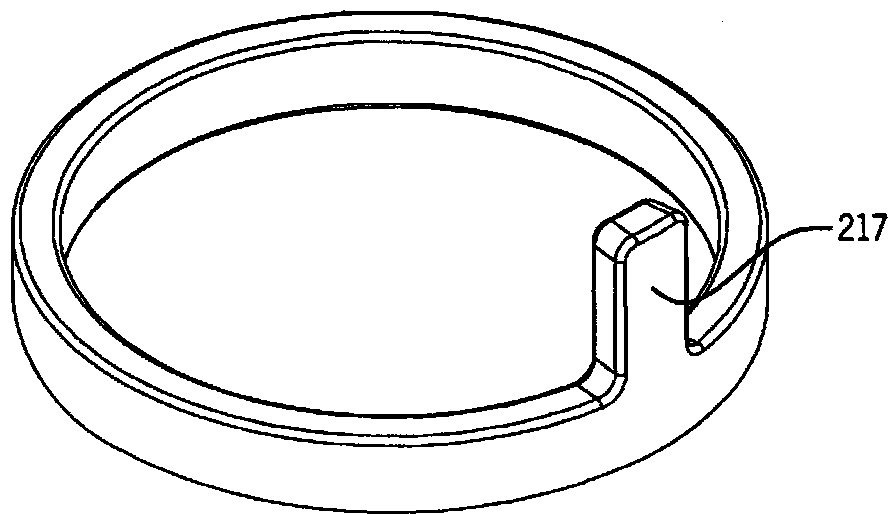


FIG. 24

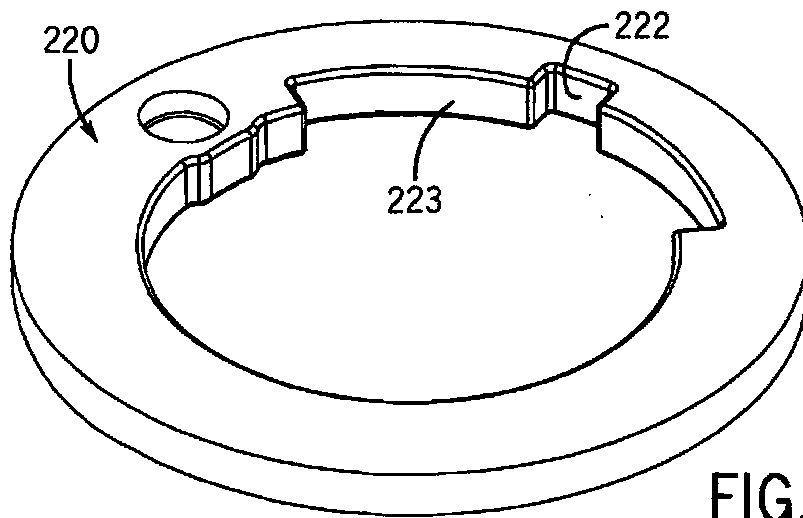


FIG. 25

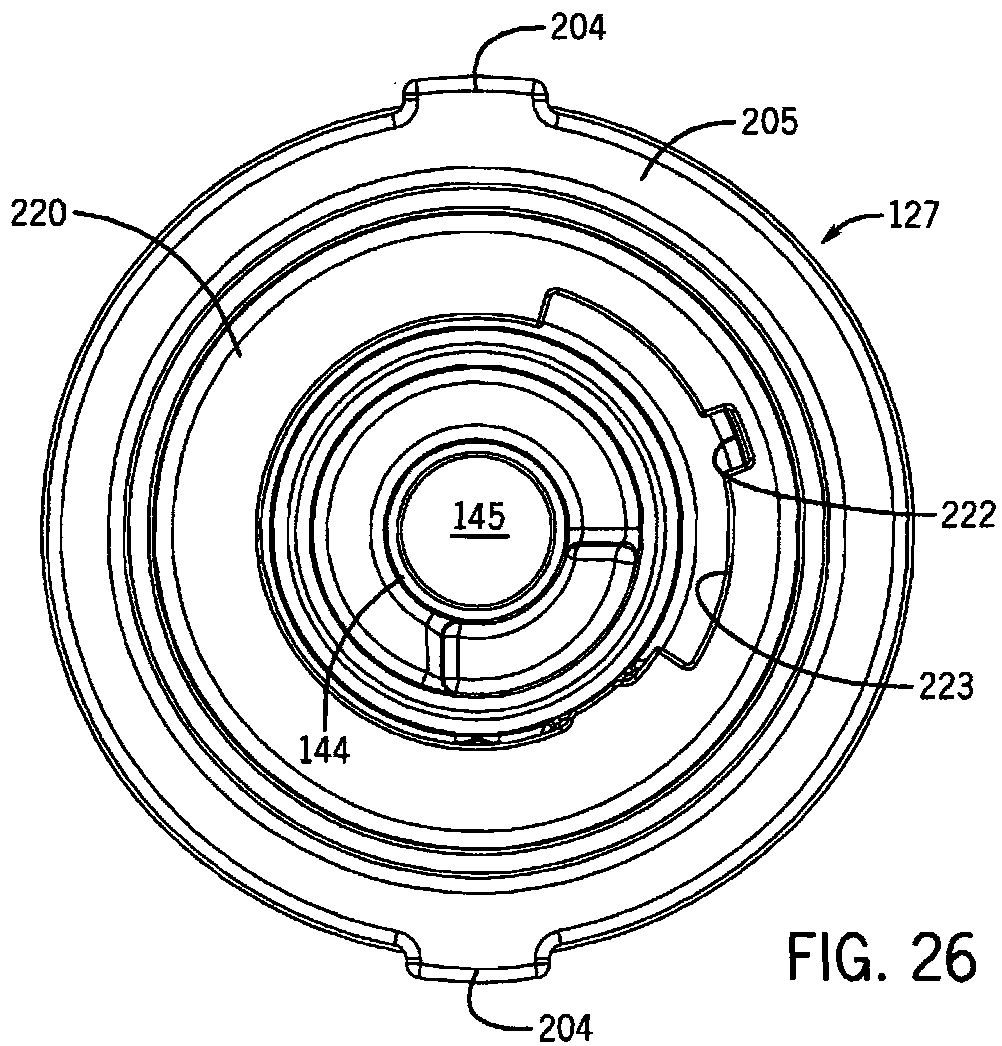
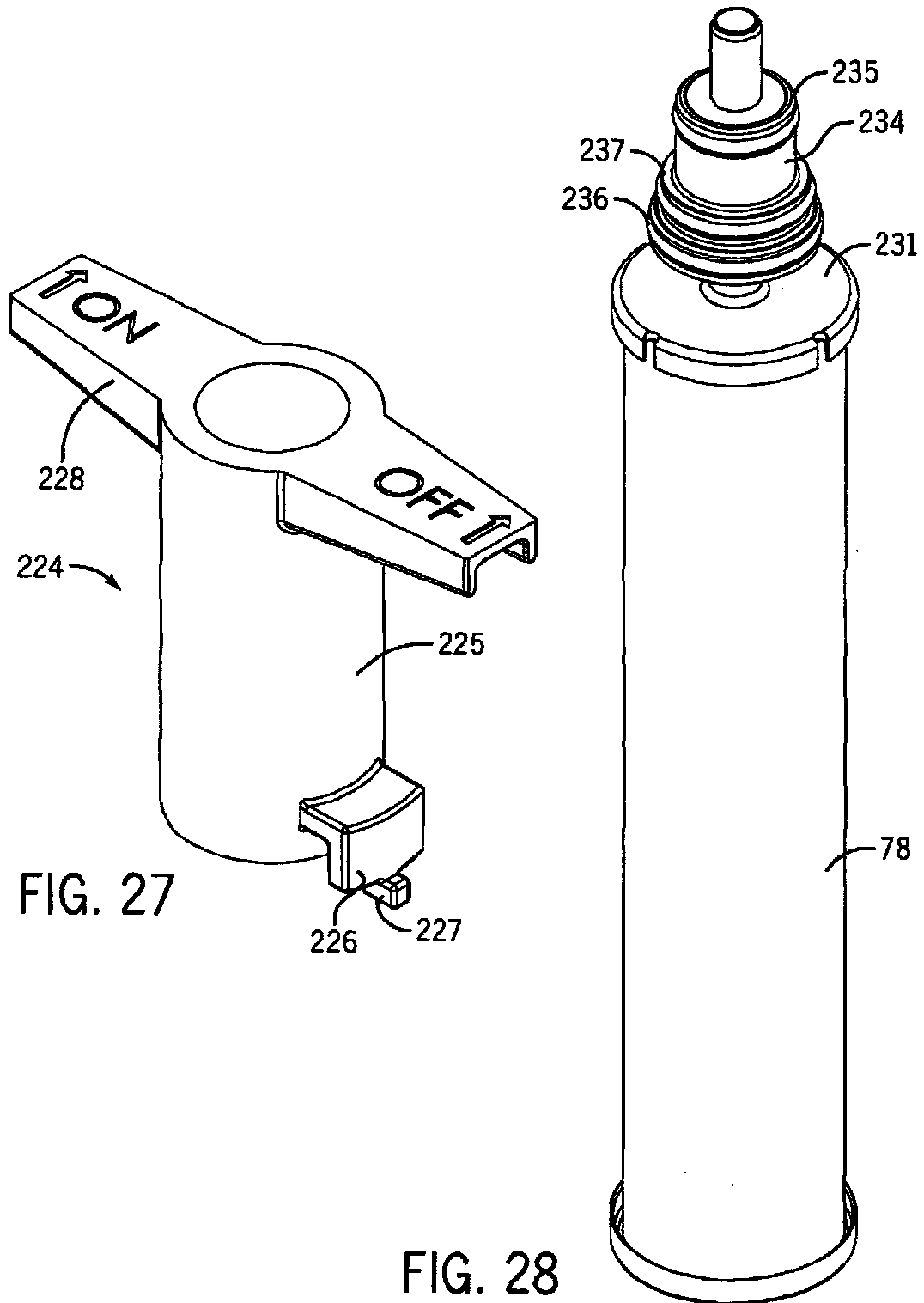


FIG. 26



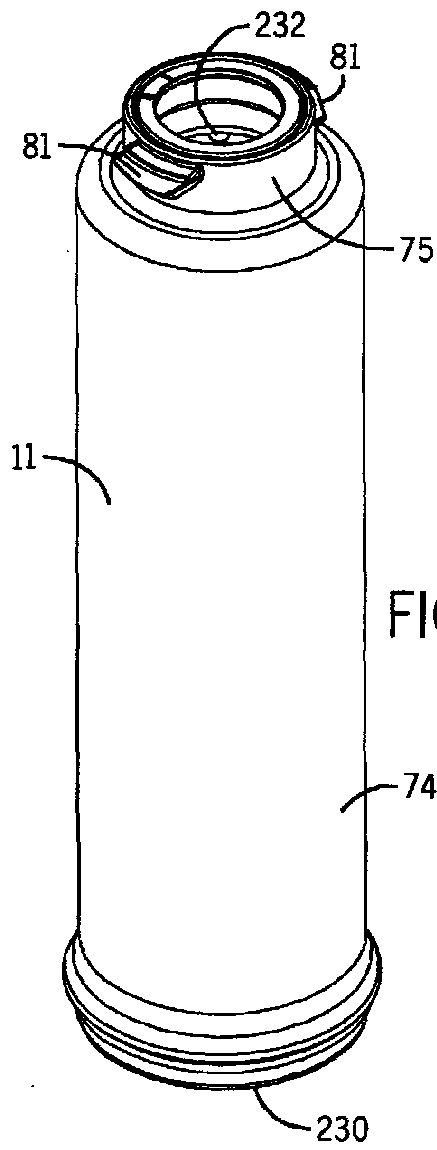
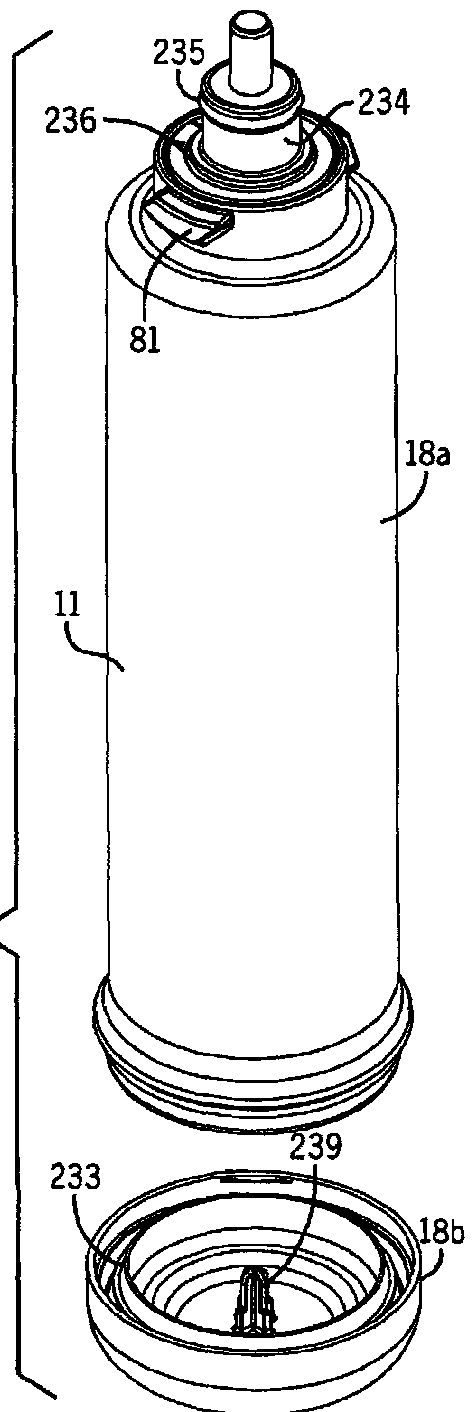
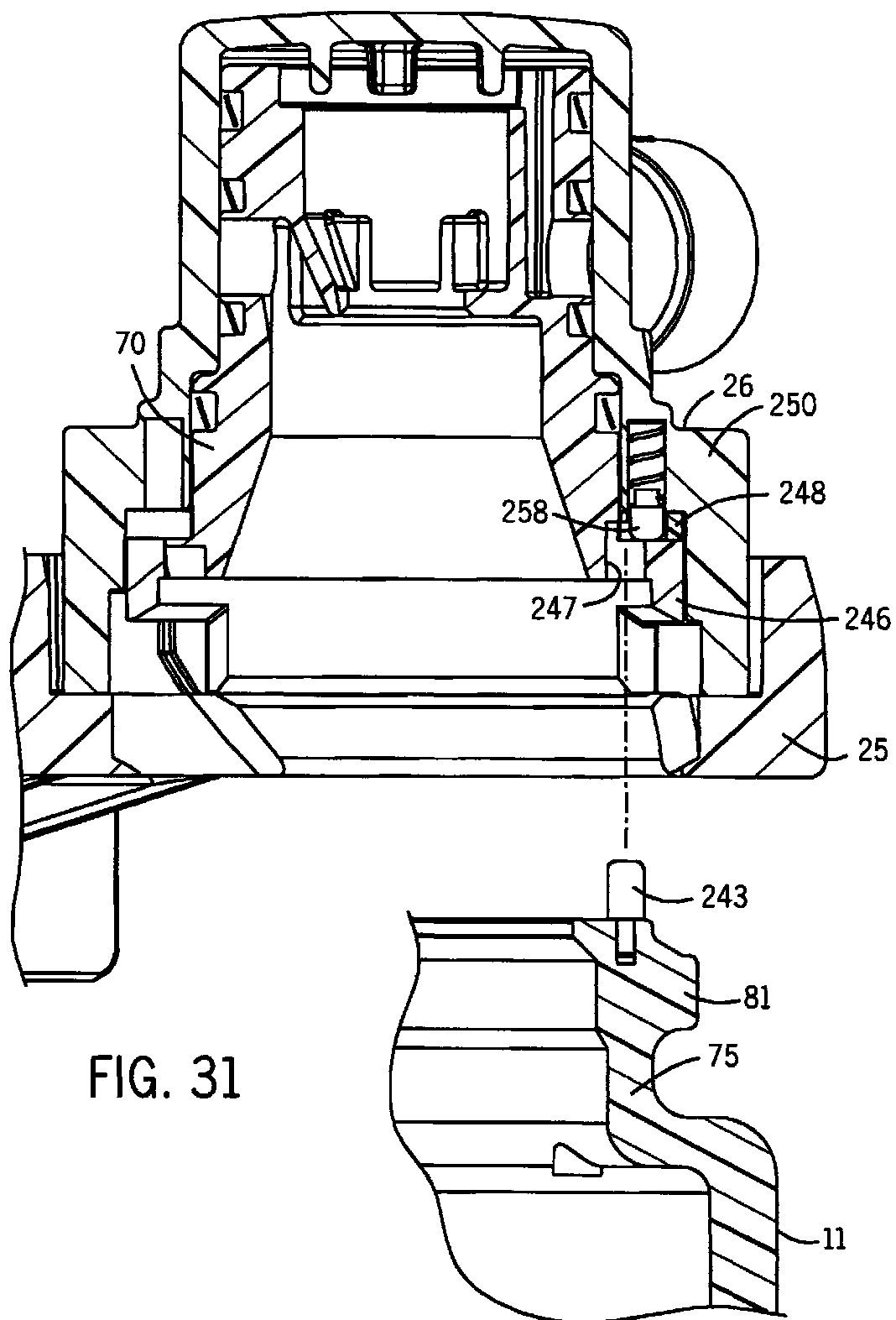


FIG. 30





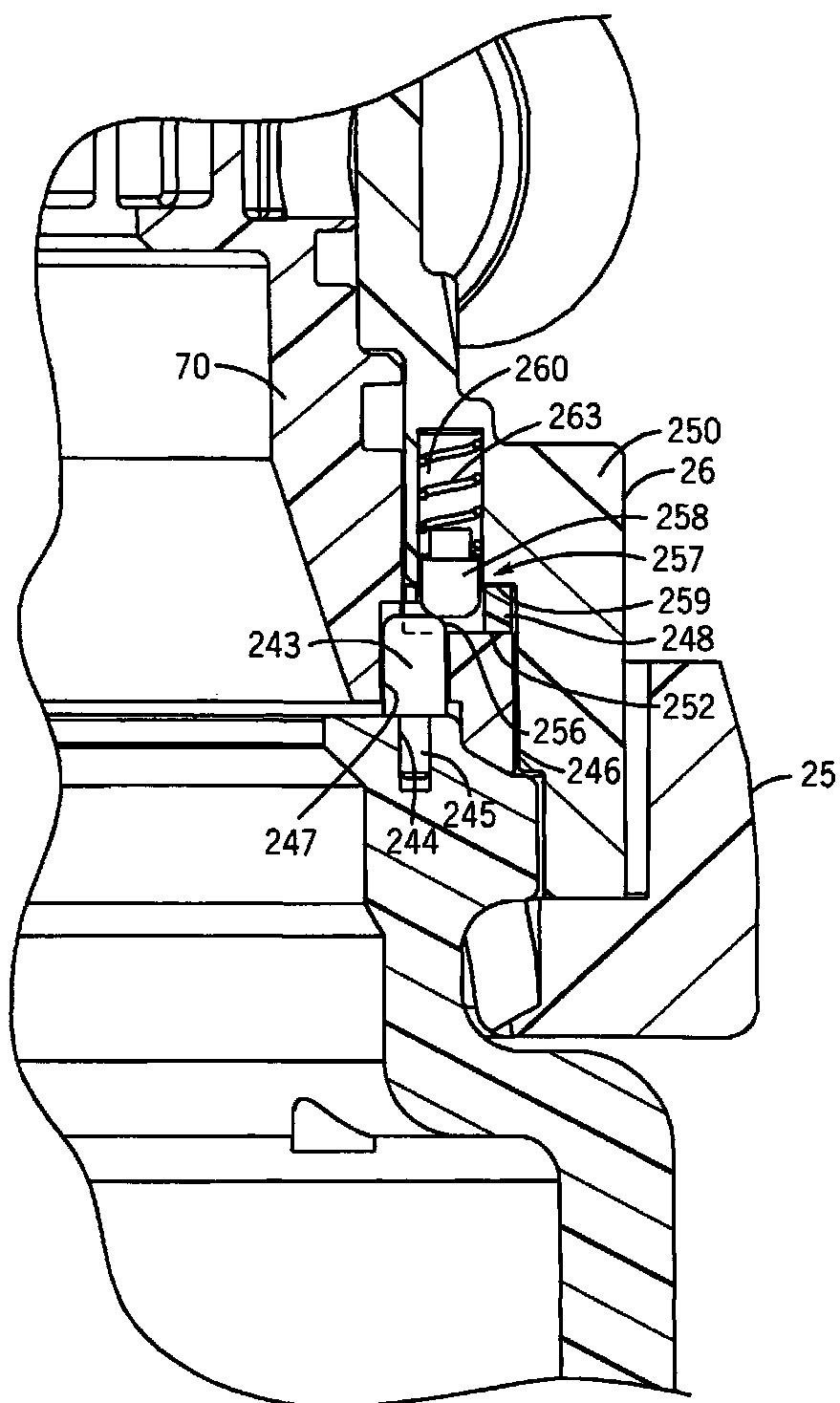
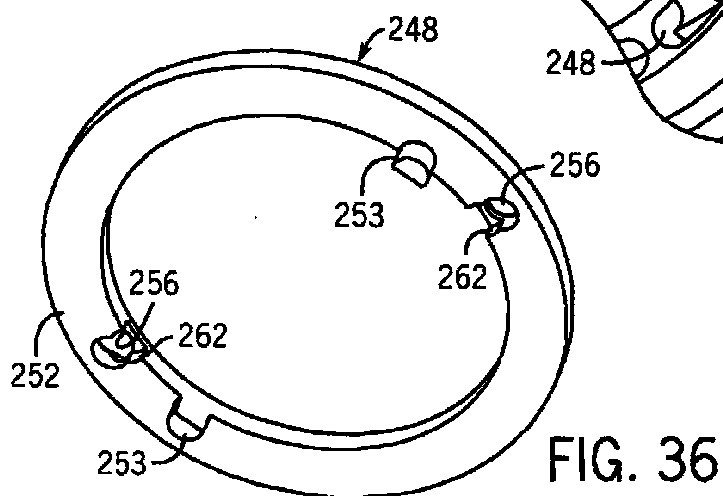
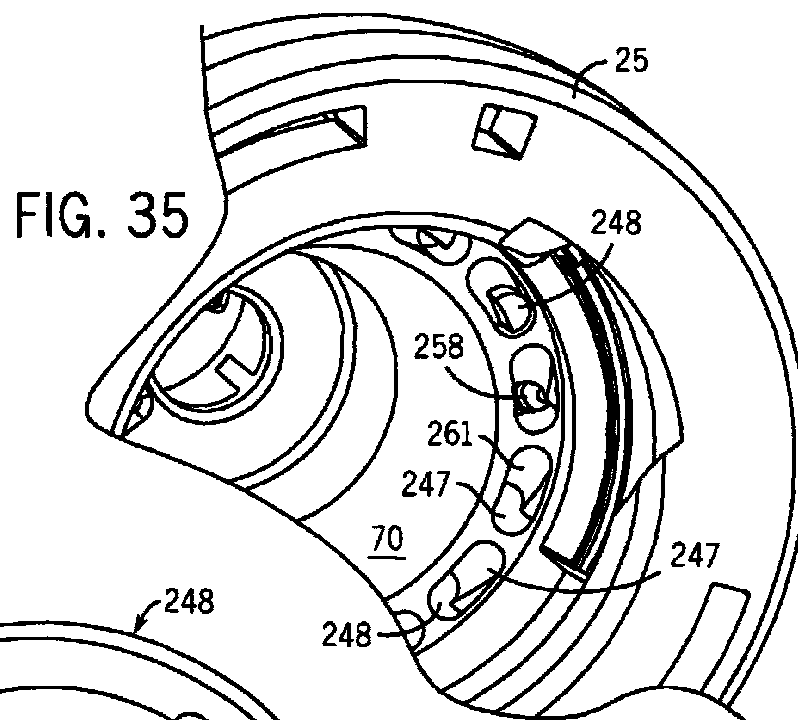
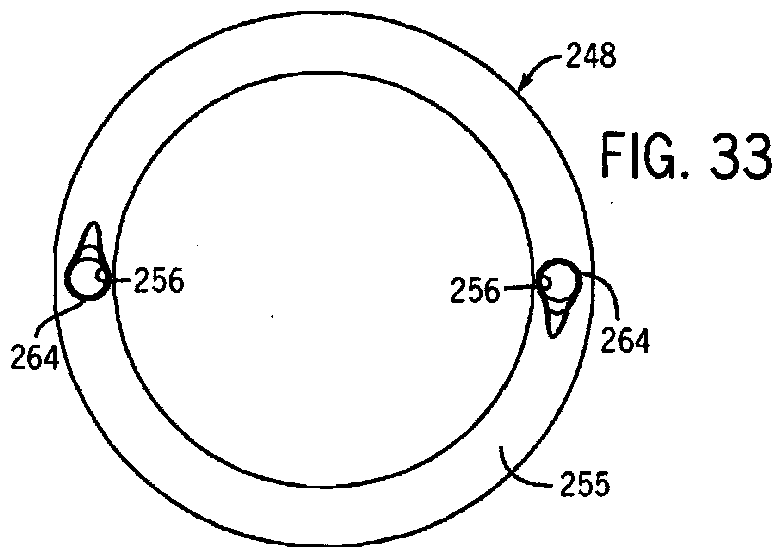


FIG. 32



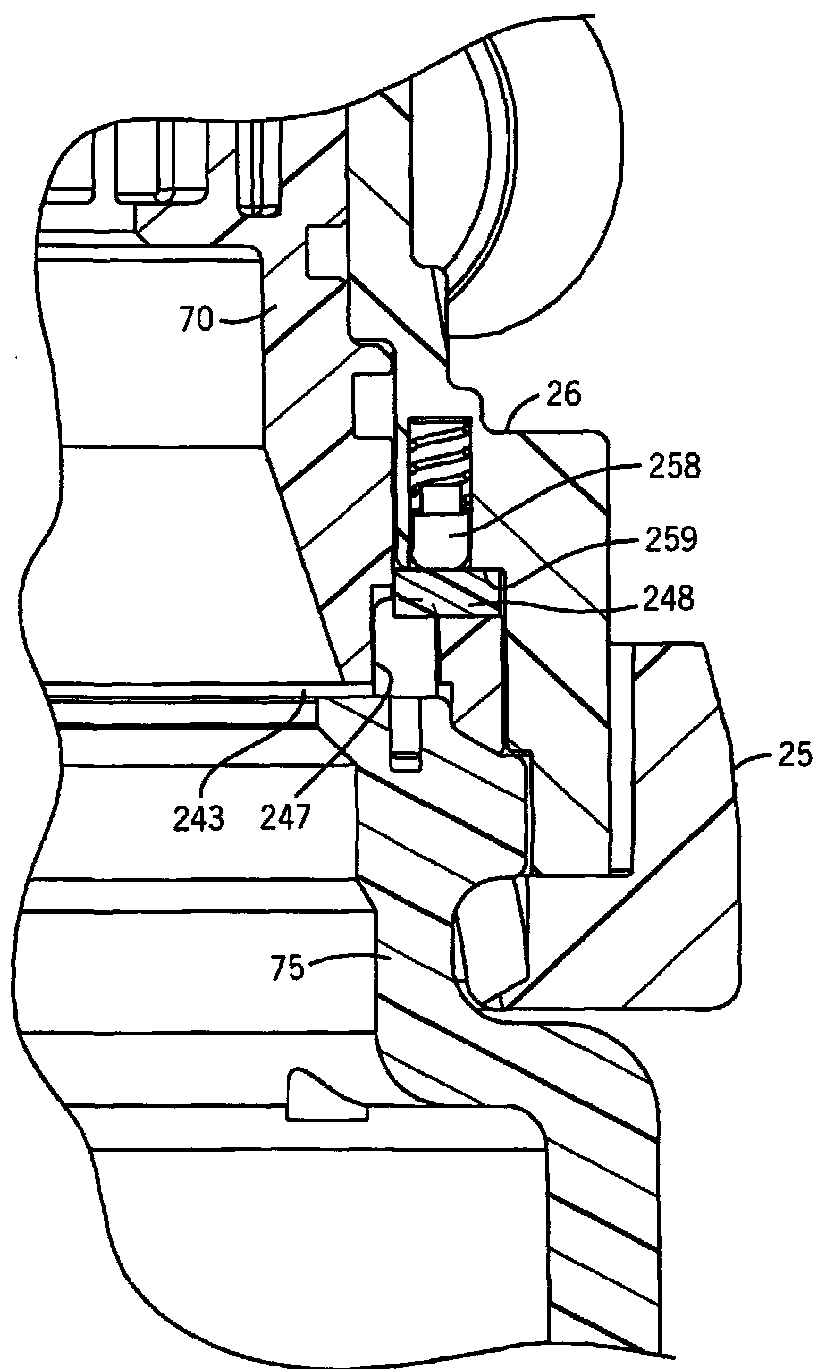


FIG. 34