

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 439 467**

51 Int. Cl.:

B01D 29/46 (2006.01)

B01D 29/66 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.01.2005** **E 05712008 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.10.2013** **EP 1715933**

54 Título: **Aparato de filtro de limpieza automática**

30 Prioridad:

17.02.2004 US 778395

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

23.01.2014

73 Titular/es:

**JNM TECHNOLOGIES, INC. (100.0%)
1516 SHILO AVENUE
BRYAN TX 77803, US**

72 Inventor/es:

**PROCHASKA, JAMES F. y
PROCHASKA, JUSTIN J.**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 439 467 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Aparato de filtro de limpieza automática

Campo técnico

5 La presente invención se refiere a filtros y, de forma más específica, a sistemas de filtro de limpieza automática. El sistema de filtro de limpieza automática limpia el medio de disco de anillo de forma eficaz sin que sea necesario abrir y limpiar el filtro manualmente.

Técnica anterior

10 Los elementos de filtro de disco de anillo se desarrollaron originalmente para filtrar fluido hidráulico en aviones militares y, gradualmente, han encontrado uso general en irrigación para agricultura y aplicaciones industriales. Los discos de anillo son muy eficaces en lo que respecta a su capacidad para filtrar partículas en fluidos. Los discos de anillo presentan unas ranuras diagonales en ambos lados con un tamaño específico en el orden de micras. Una serie de discos de anillo se apilan y comprimen a continuación en una columna. Al apilarse, las ranuras situadas sobre cada disco discurren de forma opuesta con respecto a las ranuras situadas debajo del mismo, creando un sistema de filtración que tiene una serie de ranuras y sifones para sólidos.

15 Los sistemas de irrigación para agricultura que utilizan filtros de disco de anillo son de forma típica de gran escala y requieren filtros de gran caudal y gran volumen. En filtros usados en sistemas de irrigación de agricultura de gran escala es típico exceder un caudal de 6,82 m³/h (25 galones por minuto). Los filtros de disco de anillo de gran escala que tienen capacidad de purga inversa de los discos de anillo tienden a incluir mecanismos complejos. Por ejemplo, en las patentes US 4.655.910 y 4.655.911 se muestran válvulas de tipo charnela complejas para controlar la dirección de circulación. Otros filtros de disco de anillo complejos de purga inversa utilizan un manguito de caucho en forma de embudo para controlar la dirección de circulación. Ver, por ejemplo, la patente US 6.398.037. Un sistema de válvula desviada por muelle es otra aproximación compleja mostrada en la patente US 6.419.826.

25 Debido a la eficacia de los sistemas de filtro de disco de anillo, su uso se ha generalizado a aplicaciones más pequeñas, tal como viveros de plantas, invernaderos y sistemas de tratamiento de aguas residuales. En la actualidad, los mismos también están siendo usados en industrias tales como la alimentaria y de bebidas, de pulpa y papel, minera, textil, química, farmacéutica, electrónica, de refinería, de generación de energía y de acuicultura. De forma típica, en aplicaciones a pequeña escala, los filtros de disco de anillo son manuales y sin capacidad de purga inversa. La purga inversa reduce la frecuencia necesaria de desmontaje del filtro y de los discos de anillo, mejora el funcionamiento del sistema de filtro y reduce los costes de mano de obra.

30 Debido a que la mayor parte de sistemas de filtro de limpieza automática están limitados a aplicaciones en las que los caudales exceden de forma típica 6,82 m³/h (25 galones por minuto), los sistemas con caudales inferiores deben basarse en filtros manuales o filtros de purga automática parcial.

35 Los filtros manuales no tienen ningún mecanismo de purga inversa, mientras que los filtros de purga automática parcial se usan conjuntamente con válvulas que invierten la dirección de la circulación del fluido para purgar material en partículas del medio de disco de anillo. Los filtros de purga automática parcial constituyen una mejora con respecto a los filtros manuales, aunque debido a la estructura del medio de filtro de disco de anillo, los mismos tienden a no resultar eficaces en la eliminación de material en partículas. Las partículas pueden quedar alojadas en las ranuras en las superficies de los discos de anillo, y el agua que se utiliza simplemente para purgar de forma inversa a través de las mismas en dirección inversa no pasa a suficiente velocidad por las ranuras de los discos para retirar las partículas. Además, los discos de anillo tienden a permanecer compactados entre sí y el caudal generalizado no separa los discos de anillo suficientemente para permitir que el caudal sea dirigido a las ranuras en los discos de anillo o alrededor de las superficies con ranuras de los discos de anillo.

45 Las empresas de fabricación de filtros de disco de anillo no han considerado que sea económico fabricar filtros pequeños y de limpieza automática. En consecuencia, existe la necesidad de un filtro de volumen reducido, caudal reducido y de limpieza automática.

US 4.123.356 describe las características del preámbulo de las reivindicaciones independientes.

Descripción de la invención

Según la presente invención, un aparato y un método se caracterizan por las características descritas en la parte característica de las reivindicaciones independientes.

50 La invención se refiere a un sistema de filtro de limpieza automática. Los sistemas de filtro manuales incluyen un cuerpo de filtro con una entrada y una salida, una cubierta de filtro y elementos de filtro de disco de anillo. La mejora incluye un accesorio de entrada adaptado para su introducción en el cuerpo de filtro. Un tubo de pulverización que tiene una pluralidad de orificios está unido de forma deslizable al accesorio de entrada. El tubo de pulverización está colocado en el interior de los discos de anillo contenidos en la cubierta de filtro. Un elemento de compresión próximo a un extremo de los discos de anillo aplica una fuerza de compresión en los discos de anillo. Cuando el fluido circula en el interior del cuerpo de filtro a través del tubo de pulverización para limpiar los discos de anillo, el fluido circula a través del tubo de pulverización y contra el elemento de compresión. La presión que actúa contra el elemento de

compresión reduce la compresión en los discos de anillo, permitiendo que se separen entre sí. Durante el proceso de limpieza, la circulación de fluido inversa sale de los orificios en el tubo de pulverización hacia los discos de anillo.

Las salidas en el tubo de pulverización forman un ángulo oblicuo con respecto a la pared del tubo de pulverización. El fluido que es forzado a pasar a través de las salidas en un ángulo oblicuo dirige presión contra los discos de anillo también en un ángulo oblicuo. Esto provoca que los discos de anillo giren, lo que ayuda a agitar las partículas en las ranuras en los discos de anillo. Las salidas también pueden estar inclinadas hacia arriba para forzar los discos de anillo hacia arriba. Al forzar los discos de anillo hacia arriba, los discos de anillo se separan de forma eficaz, incluso los discos de anillo situados en la parte inferior del apilamiento.

Es posible aplicar la compresión en los discos de anillo de varias maneras distintas. En una realización preferida, un compresor exterior está colocado en el exterior de la cubierta de filtro, unido a un vástago de compresión para aplicar compresión en una placa de compresión situada sobre los discos de anillo. El compresor exterior puede usar un compresor de muelle o un compresor hidráulico. En otra realización preferida, un muelle está colocado en el interior de la cubierta de filtro, aplicando presión sobre una placa de compresión. En otra realización alternativa, el muelle interior y un compresor exterior se usan para comprimir la placa de compresión y los discos de anillo.

También es posible usar la invención para transformar un filtro manual existente en un filtro de purga automática, de modo que es posible usar los filtros manuales transformados resultantes de forma económica en aplicaciones con volúmenes reducidos y caudales reducidos. A diferencia de la técnica anterior, la invención no requiere un mecanismo interior complejo.

El tubo de pulverización de la invención dirige fluido a alta velocidad a espacios entre los discos de anillo para limpiar las partículas y los materiales residuales en las ranuras de los discos de anillo. Después de instalar el kit de limpieza automática, el filtro resultante funciona de manera más eficaz que un filtro manual, no requiere una limpieza regular y, por lo tanto, requiere menos costes de mano de obra para funcionar.

Para limpiar el sistema de filtro de limpieza automática, el operario simplemente dirige el flujo a través del tubo de pulverización, limita el flujo que sale por la salida y permite que el flujo salga por la entrada. El control del flujo puede conseguirse mediante métodos convencionales de válvulas manuales o válvulas eléctricas. Es posible automatizar el procedimiento mediante el uso de un sistema de control por ordenador asociado a las válvulas eléctricas u otros dispositivos de control de flujo.

Debido a que la frecuencia de limpieza necesaria de los discos de anillo está determinada por la cantidad de partículas y sólidos acumulados en los discos de anillo y alrededor de los mismos, es posible automatizar adicionalmente el sistema de filtro de limpieza automática mediante la detección del diferencial de presión entre el flujo de entrada y el flujo de salida. Con un diferencial de presión predeterminado, que se corresponde con una cantidad predeterminada de contaminación, la salida se cierra, la circulación hacia el tubo de pulverización se abre y el filtro se purga. El diferencial de presión predeterminado puede activar una alarma que alerta al operario para que purgue el filtro, o un ordenador puede controlar las válvulas para purgar el filtro automáticamente sin intervención humana.

Breve descripción de los dibujos

La FIG. 1 es la vista exterior de una unidad de filtro de disco de anillo de la técnica anterior.

La FIG. 2 es una vista en sección de una unidad de filtro de disco de anillo de la técnica anterior.

La FIG. 3 es un dibujo de conjunto de una realización del sistema de filtro de limpieza automática que incluye un compresor de muelle.

La FIG. 4 es una vista en sección de una realización del sistema de filtro de limpieza automática que incluye un compresor de muelle.

La FIG. 5 es una vista en sección de una realización del sistema de filtro de limpieza automática que muestra las trayectorias de flujo de entrada y de salida y que incluye un compresor de muelle conjuntamente con un muelle interior.

La FIG. 5a es una vista isométrica de una parte de los elementos de filtro de disco en el modo de filtrado comprimido normal.

La FIG. 6a es una vista exterior de una realización del sistema de filtro de limpieza automática que incluye un compresor de muelle.

La FIG. 6b es una vista parcial de una realización del sistema de filtro de limpieza automática que incluye un compresor hidráulico.

La FIG. 6c es una vista parcial de una realización del sistema de filtro de limpieza automática que incluye un muelle interior.

La FIG. 7 es el kit de filtro de limpieza automática de la FIG. 4, que muestra el efecto de una circulación inversa en el tubo de pulverización, la placa de compresión y los discos de anillo.

La FIG. 7a es una vista isométrica de una parte de los elementos de filtro de disco de anillo en el modo de filtrado comprimido normal.

La FIG. 8 es la sección transversal tomada en la línea 9-9 de la FIG. 3, que muestra la dirección tangencial de los orificios.

5 La FIG. 9 es una vista lateral de la parte mostrada en sección en la FIG. 8.

La FIG. 10 es una vista lateral de la parte mostrada en la FIG. 9 que muestra el ángulo de inclinación hacia arriba del orificio.

La FIG. 11a es una vista de la parte superior de un disco de anillo que incluye una vista en sección del tubo de pulverización y de unas patas de columna, tomada en la línea 11a-11a de la FIG. 7.

10 La FIG. 11b es una vista de la parte inferior de un disco de anillo que incluye una vista en sección del tubo de pulverización y de unas patas de columna, tomada en la línea 11b-11b de la FIG. 7.

Mejor modo de llevar a cabo la invención

Filtro manual de la técnica anterior:

15 La FIG. 1 muestra la vista exterior de una unidad de filtro de disco de anillo manual de la técnica anterior convencional, a la que se hace referencia de forma general mediante la letra A. La FIG. 2 muestra una vista en sección de la unidad A de filtro de disco de anillo manual de la FIG. 1. La unidad de filtro de disco de anillo tiene un cuerpo 10 que incluye una entrada 16 y una salida 18. La carcasa 12 está fijada al cuerpo 10 con un anillo 14 de fijación roscado. En la parte superior de la cubierta 12 está dispuesto un orificio 20 que, de forma general, está dispuesto moldeado y no está perforado o mecanizado, tal como se muestra en las FIGS. 1 y 2. Un orificio 22 de medición de presión de entrada y un orificio 24 de medición de presión de salida están dispuestos para permitir realizar mediciones de presión a efectos de determinar la caída de presión a través de los filtros 32 de disco de anillo. El orificio 22 de medición de presión de entrada y el orificio 24 de medición de presión de salida pueden usarse de forma secundaria para drenar fluido desde la entrada 16 y la salida 18, respectivamente. Un apilamiento de discos 32 de anillo está situado en la columna 34 y está colocado sobre el desviador 41 de flujo. La columna 34 incluye varias patas 34a de columna que se extienden desde una placa 30 de compresión colocada sobre el apilamiento de discos 32 de anillo. Las patas 34a de columna en el filtro convencional A incluyen elementos transversales 35 que constituyen un soporte estructural para las patas 34a de columna y para los discos 32 de anillo antes y después de su montaje. Un muelle interior 27 fuerza la placa 30 de compresión hacia abajo y comprime los discos 32 de anillo entre sí. El muelle tiene un diámetro uniforme a lo largo de su longitud y se mantiene en su posición en la placa 30 de compresión mediante un anillo saliente 27a.

20 Tal como resulta conocido, la vista detallada de los discos de anillo de las FIGS. 11a y 11b muestra discos 32 de anillo que tienen ranuras 32a y aristas 32d que se extienden hacia fuera en sus superficies. La vista ampliada de las ranuras 32a y las aristas 32d se muestra en las FIGS. 5a y 7a. Cuando la superficie inferior 32f de un disco 32 de anillo se coloca sobre la superficie superior 32e de otro disco 32 de anillo, la dirección de las ranuras 32a y de las aristas 32d discurre en direcciones opuestas, creando de este modo una intersección de las ranuras 32a y 32d. Las intersecciones 32g de las ranuras 32a y de las aristas 32d, que pueden observarse más claramente gracias a las líneas discontinuas de la FIG. 5a, atrapan las partículas sólidas para evitar que las mismas pasen a través del espacio entre los discos 32 de anillo, aunque permiten el paso de fluido. De forma típica, los discos 32 de anillo están hechos de polipropileno u otro material de polímero, dependiendo del fluido que se filtra.

35 Durante el funcionamiento normal del dispositivo A de la técnica anterior, el fluido del flujo 16 de entrada a limpiar entra en el cuerpo 10 del filtro a través de la entrada 16. El desviador 41 de flujo fuerza el fluido a desplazarse hacia arriba y alrededor de los discos 32 de anillo. A continuación, el fluido es forzado a desplazarse entre los discos 32 de anillo. Las partículas contenidas en el fluido quedan atrapadas en las intersecciones 32g entre las ranuras 32a y las aristas 32g de los discos 32 de anillo. El fluido filtrado que ha pasado entre los discos 32 de anillo pasa al espacio 32b de purga de filtro abierto de los discos 32 de anillo y sale por la salida 18. Con el tiempo, las partículas acumuladas en las ranuras 32a y partículas y otra materia sólida quedan recogidas en el exterior de los discos 32 de anillo. La acumulación de partículas reduce la eficacia del filtrado y, con el tiempo, puede bloquear totalmente la circulación de fluido que entra en el filtro y sale del mismo.

40 Para limpiar el filtro manual, es necesario retirar la cubierta 12 de anillo de filtro y, a continuación, es necesario retirar los discos 32 de anillo y pulverizarlos con agua u otro fluido limpiador. De forma alternativa, es posible realizar una purga inversa convencional invirtiendo la dirección de circulación para intentar liberar las partículas de las ranuras 32a en los discos 32 de anillo. La operación de purga inversa se lleva a cabo abriendo en primer lugar la entrada 16, dirigiendo a continuación el flujo de fluido 18b de purga inversa hacia la salida 18 para forzar el fluido de purga a salir del orificio 32b de los discos 32 de anillo y luego a salir como flujo 16b de fluido de purga inversa desde la entrada 16. Se pretende que el fluido que sale desde el orificio 32b de los discos 32 de anillo arrastre partículas sólidas en el mismo y las haga salir por la entrada 16 del filtro. No obstante, resulta poco habitual, y dudosamente eficaz, intentar limpiar el filtro manual simplemente invirtiendo la dirección de circulación del fluido. Los discos 32 de anillo están comprimidos entre sí y, de forma general, las partículas atrapadas en las ranuras 32a y en las intersecciones 32g de las ranuras 32a y las aristas 32d del disco de anillo no se eliminan fácilmente. En

consecuencia, de forma típica, los filtros manuales deben desmontarse y limpiarse manualmente, ya sea de forma regular o periódica, realizándose la purga inversa entre los desmontajes manuales.

Aparato de filtro de limpieza automática:

5 En la FIG. 3 se muestra un dibujo de conjunto que muestra un filtro manual A con los elementos mejorados de una realización de la invención. Los elementos mejorados pueden estar incluidos como una unidad B de filtro general o pueden estar dispuestos como un kit para transformar un filtro A manual existente en una unidad B de filtro de limpieza automática. Se hace referencia de forma general a la unidad de filtro de limpieza automática en su conjunto mediante la letra B. En las FIGS. 4 y 5 se muestra una vista en sección del filtro manual A con el kit de limpieza automática instalado. En primer lugar, se conforma una abertura 25 en el cuerpo 10 suficientemente grande para la introducción del accesorio 40 de entrada. Antes de introducir el accesorio 40 de entrada en la abertura 25 conformada en el cuerpo 10, se aplica un material de precinto, tal como un epoxi u otro material de precinto estanco al agua, en el exterior del accesorio 40 de entrada y en el interior de la abertura 25 del cuerpo 10 antes de su introducción en la abertura 25 del cuerpo 10. De forma general, el material de precinto es extruído fuera de la abertura 25 durante el montaje, tal como se muestra mediante 40a. También es posible usar técnicas de precintado alternativas, tal como unión térmica entre los materiales poliméricos u otras técnicas de unión.

20 Una columna 34 que tiene patas 34a de columna y una placa 30 de compresión se monta en un tubo 36 de pulverización. De forma general, las patas 34a de columna se fijan al tubo 36 de pulverización mediante epoxi u otro material adhesivo estanco al agua. Las patas 34 de columna tienen un estrechamiento 34b de entrada de sección decreciente en el extremo opuesto con respecto a la placa 30 de compresión para permitir un montaje más fácil de los discos 32 de anillo en la columna 34. En la realización mostrada, las patas de columna penetran en la placa 30 de compresión y están unidas a la misma, tal como puede observarse más claramente en la FIG. 3. También se contemplan estructuras 34 de columna alternativas. Aunque las patas 34a de columna se fijan al tubo 36 de pulverización, las mismas pueden ser retirables del tubo 36 de pulverización. El tubo 36 de pulverización está precintado en la parte superior con respecto al lado inferior de la placa 30 de compresión en la posición identificada como 30a.

30 Los discos 32 de anillo se colocan en las patas 34a de columna y, a continuación, el tubo 36 de pulverización se introduce en el orificio 40b del accesorio 40 de entrada. El orificio 40b del accesorio 40 de entrada tiene una ranura 40c en la que se coloca un precinto 37 en forma de anillo para obtener una superficie de precinto dinámica entre el tubo 36 de pulverización y el accesorio 40 de entrada. El precinto 37 en forma de anillo también puede ser sustituido por un elemento de precinto alternativo. El precinto 37 en forma de anillo permite el movimiento hacia arriba y hacia abajo del tubo 36 de pulverización con respecto al accesorio 40 de entrada conservando al mismo tiempo la estanqueidad a fluidos entre la superficie exterior del tubo 36 de pulverización y el orificio 40b del accesorio 40 de entrada.

35 Varias protuberancias pequeñas 41a están colocadas en el interior del desviador de flujo. Las patas 34a de columna contactan las protuberancias 41a para evitar el giro del tubo 36 de pulverización.

40 Después de introducir el extremo inferior del tubo 36 de pulverización en el accesorio 40 de entrada, los discos 32 de anillo quedan colocados sobre el desviador 41 de flujo. En el extremo superior de la columna 34, la superficie superior del disco 32 de anillo situado en la parte superior del apilamiento de discos 32 de anillo está en contacto con la superficie inferior de la placa 30 de compresión. Una vez el tubo 36 de pulverización, la columna 34 y los discos 32 de anillo han sido instalados en el cuerpo 10 del filtro, la cubierta 12 de filtro se instala en el cuerpo 10 del filtro y se fija mediante el anillo 14 de fijación.

45 En las FIGS. 3, 4, 5, 6a y 7 se muestra un cuerpo 50a de compresor de muelle conectado a la parte superior de la cubierta de filtro mediante una conexión roscada en el orificio 20. En la cubierta 12 de filtro existente del dispositivo de la técnica anterior de las FIGS. 1 y 2, el orificio 20 puede ser perforado y mecanizado con roscas si el mismo no estaba adaptado previamente para alojar un elemento roscado. Un muelle 52 de compresor (FIG. 3) está alojado en el interior del cuerpo 50a del compresor. Un vástago 58 de compresión, que está limitado por la resistencia de compresión del muelle 52 de compresor, se extiende hacia fuera desde la parte inferior del compresor 50 de muelle. Tal como se muestra en la FIG. 4, una vez el cuerpo 50a del compresor se ha enroscado en el orificio 20, el vástago 58 de compresión se extiende y contacta con la parte superior de la placa 30 de compresión. El desplazamiento hacia arriba del vástago 58 de compresión está limitado por el muelle 52 de compresión, y la compresión resultante es transmitida a la placa 30 de compresión. Es posible que la placa 30 de compresión entre en contacto con un cilindro 26 en la cubierta 12 para limitar el desplazamiento hacia arriba de la placa 30 de compresión. La placa 30 de compresión ejerce una compresión sobre el apilamiento de discos 32 de anillo para mantener cada uno de los discos 32 de anillo individuales de forma próxima entre sí. La resistencia de la compresión realizada por el muelle 52 de compresión puede variar para aumentar la compresión de los discos 32 de anillo. Tal como se muestra en la FIG. 5, también es posible aplicar una compresión hacia abajo adicional introduciendo un muelle interior 54 entre el interior de la parte superior de la cubierta 12 de filtro y la parte superior de la placa 30 de compresión. Dependiendo de la resistencia de los muelles 52 y 54, también es posible usar únicamente el muelle interior 54 sin el compresor exterior 50 (ver FIG. 6c). La configuración que prescinde del cuerpo de compresor exterior resulta ventajosa en situaciones en las que el espacio disponible para la unidad de filtro es limitado.

Cuando se usa únicamente el muelle interior 54, un botón 55 situado en el extremo inferior del muelle 54, que tiene un orificio situado en su parte central, está unido a un eje 53. El eje 53 está fijado a la placa 30 de compresión y asegura que el muelle 54 permanece en la posición adecuada en el centro de la placa 30 de compresión.

5 La cantidad deseada de compresión puede variar según los requisitos necesarios en el sistema B de filtro de limpieza automática. De forma general, los sistemas que utilizan caudales más elevados y presiones más altas pueden requerir una mayor compresión en el apilamiento de discos 32 de anillo.

10 La Fig. 6b muestra un compresor hidráulico 56 que realiza una función similar a la del compresor 50 de muelle, aunque utiliza presión hidráulica en vez de utilizar la compresión de un muelle. El compresor hidráulico 56 incluye un cuerpo 56a de compresor que aloja un émbolo 57 de compresor hidráulico. El émbolo 57 de compresor hidráulico contacta con el vástago 58 de compresión para comprimir la placa 30 de compresión y el apilamiento de discos 32 de anillo.

15 Las FIGS. 4 y 5 muestran la unidad B de filtro de limpieza automática en el modo comprimido. Normalmente, la unidad de filtro está en el modo comprimido durante operaciones de filtro normales. Durante operaciones de filtro normales, el flujo 16a de entrada entra en el cuerpo 10 de filtro a través de la entrada 16 (FIGS. 4 y 5). El flujo es dirigido al exterior de los discos 32 de anillo por el desviador 41 de flujo. A continuación, el fluido debe circular a través de los espacios o intersticios entre las ranuras 32a en los discos 32 de anillo (FIGS. 5a y 7a) y al interior del espacio situado entre el tubo 36 de pulverización y el interior de los discos 32 de anillo. Este espacio de filtro anular entre el tubo de pulverización y los discos de anillo se identifica como 32c en las FIGS. 11a y 11b. Los discos 32 de anillo atrapan las partículas en el fluido que pasa entre los mismos en las ranuras 32a (FIGS. 5a y 7a).
20 La profundidad de las ranuras 32a determina de forma general el tamaño de las partículas que pueden pasar entre los discos 32 de anillo. Las ranuras 32a menos profundas atraparán partículas más pequeñas y las ranuras 32a más profundas o anchas dejarán pasar las partículas más pequeñas y solamente atraparán las partículas más grandes. El fluido que ha pasado a través de los discos 32 de anillo sale de la cubierta 12 de filtro y del cuerpo 10 del filtro a través de la salida 18 como un flujo 18a de salida filtrado. Durante un funcionamiento normal, cuando la unidad B de
25 filtro de limpieza automática está en el modo comprimido, se usa una válvula manual o eléctrica convencional u otro dispositivo de control de flujo (no mostrado) para evitar que el flujo entre en el accesorio 40 de entrada o en el tubo 36 de pulverización.

30 La unidad B de filtro de limpieza automática de la FIG. 7 se muestra en el modo de limpieza automática. Se usa una válvula u otro dispositivo de control de flujo para detener el flujo que sale por la salida 18. A continuación, se permite la entrada de flujo 15 de purga en el tubo 36 de pulverización. El flujo 15 de purga sube por el tubo 36 de pulverización y es forzado a salir por los orificios 38. El flujo 15 de purga dirigido hacia arriba también dirige presión a la superficie inferior de la placa 30 de compresión. La presión dirigida hacia arriba en la placa de compresión fuerza el vástago de compresión hacia arriba, hacia el compresor 50 de muelle o el compresor hidráulico 56. La placa de compresión puede desplazarse hacia arriba hasta el borde inferior del cilindro 26. Debido a que la placa de
35 compresión es forzada hacia arriba, la compresión en los discos 32 de anillo desaparece, lo que permite su desplazamiento hacia arriba. El desplazamiento hacia arriba forma unos espacios o intersticios entre los discos 32 de anillo, tal como se muestra en la FIG. 7a, de modo que las partículas y residuos pueden ser purgados de las ranuras 32a en las superficies de los discos 32 de anillo.

40 Preferiblemente, tres filas de orificios 38 múltiples están situadas a lo largo de la longitud del tubo 36 de pulverización (FIG. 3). Aunque en la realización preferida las filas de orificios 38 están distribuidas de manera uniforme alrededor de la circunferencia del tubo 36 de pulverización, se contempla que también sea posible añadir filas adicionales distribuidas de manera uniforme o según un patrón alterno.

45 Los orificios 38 se muestran de forma detallada en las FIGS. 8-9, pudiendo observarse que, de forma típica, los mismos están inclinados tangencialmente con respecto a la pared del tubo 36 de pulverización. Debido a que los orificios 38 están inclinados con respecto a la pared del tubo 36 de pulverización, el agua que es forzada a salir por los orificios 38 impacta en los discos 32 de anillo de forma oblicua, provocando de este modo que los discos 32 de anillo giren. La acción de giro de los discos 32 de anillo perturba las partículas situadas en las ranuras 32a de los discos 32 (FIGS. 5a y 7a). La acción de giro y el movimiento de los discos 32 de anillo provoca un flujo turbulento, que facilita adicionalmente la agitación de los residuos y partículas que pueden quedar atrapados en las ranuras 32a
50 de los discos 32 de anillo. La turbulencia y la agitación del fluido en las superficies de los discos 32 de anillo resultan eficaces para hacer que las partículas y sólidos atrapados sean purgados y liberados. Los orificios 38 también pueden estar inclinados hacia arriba, tal como se muestra en la FIG. 10. El ángulo 38a dirigido hacia arriba del orificio es preferiblemente 1-3 grados sobre la horizontal, aunque es posible usar ángulos de inclinación más pequeños o más grandes. Cuando el fluido es forzado a salir por los orificios 38, el ángulo 38a dirigido hacia arriba del orificio dirige el flujo de fluido hacia los discos 32 en un ángulo dirigido hacia arriba correspondiente. La fuerza dirigida hacia arriba resultante aplicada en los discos 32 los fuerza hacia arriba en la columna 34, lo que facilita la creación de espacios o intersticios entre los discos individuales 32 (FIG. 7a). Además, la fuerza dirigida hacia arriba sobre los discos 32 de anillo por parte del flujo de fluido permite superar el problema de la tendencia de los discos inferiores 32 a permanecer próximamente entre sí. Los intersticios entre todos los discos 32 permiten que el fluido a
55 presión que pasa a través de los orificios 38 limpie de manera eficaz las partículas que pueden estar presentes en las ranuras 32a de los discos 32.

5 Es posible usar válvulas manuales, válvulas eléctricas u otros dispositivos de control de flujo para controlar el flujo de fluido de entrada y de salida del filtro de limpieza automática. Las válvulas eléctricas (no mostradas) también pueden ser controladas con un sistema informático y es posible automatizarlas adicionalmente usando un sistema de detección de diferencial de presión (no mostrado) conjuntamente con el sistema informático y las válvulas eléctricas. Cuando las partículas u otros sólidos se acumulan en las ranuras 32a del disco de anillo o en el exterior de los discos 32 de anillo, la diferencia de presión entre la entrada 16 y la salida 18 alcanzará un nivel predeterminado, momento en el que será posible activar un alarma o el sistema informático podrá cerrar automáticamente la salida 18, permitiendo el paso del flujo 15 de purga al tubo 36 de pulverización para limpiar el filtro. Si se usa un sistema informático conjuntamente con un dispositivo de detección de diferencial de presión, además de válvulas eléctricas para controlar el flujo, la totalidad del filtro de limpieza automática puede funcionar sin intervención humana.

10 En la siguiente tabla puede observarse una lista de los números de las piezas y de las descripciones de las piezas usados en la presente memoria y en los dibujos adjuntos.

Lista de piezas

<u>Número de pieza:</u>	<u>Descripción:</u>
A	Unidad de filtro de disco de anillo manual
B	Unidad de filtro de disco de anillo de limpieza automática
10	Cuerpo
12	Cubierta
14	Anillo de fijación
15	Flujo de purga
16	Entrada
16a	Flujo de entrada
16b	Salida flujo purga inversa
18	Salida
18a	Flujo de salida
18b	Entrada flujo purga inversa
20	Orificio (cubierta filtro)
22	Orificio medición presión (entrada)
24	Orificio medición presión (salida)
25	Abertura para accesorio de entrada
26	Cilindro de tope
27	Muelle
27a	Anillo saliente
30	Placa de compresión
30a	Precinto tubo pulverización

ES 2 439 467 T3

Número de pieza:	Descripción:
32	Disco de anillo
32a	Ranuras disco de anillo
32b	Espacio de purga de filtro abierto en filtro manual
32c	Espacio de purga de filtro anular entre el tubo de pulverización y los discos de anillo en filtro de limpieza automática
32d	Arista disco de anillo
32e	Superficie superior de disco de anillo
32f	Superficie inferior de disco de anillo
32g	Aristas cruzadas
34	Columna
34a	Pata de columna
34b	Estrechamiento de entrada de columna
35	Elemento transversal
36	Tubo de pulverización
37	Precinto en forma de anillo
38	Orificio
38a	Ángulo dirigido hacia arriba de orificio
40	Accesorio de entrada
40a	Precinto del accesorio de entrada al cuerpo
40b	Orificio del accesorio de entrada
40c	Ranura para precinto en forma de anillo
41	Desviador de flujo
42	Accesorio de entrada de agua de purga inversa
44a	Dirección de flujo hacia arriba
44b	Dirección de flujo tangencial
46	Anillo de precinto
50	Compresor de muelle
50a	Cuerpo de compresor de muelle
52	Muelle compresor

Número de pieza:	Descripción:
53	Eje
54	Muelle interior
55	Botón
56	Compresor hidráulico
56a	Cuerpo de compresor hidráulico
57	Émbolo de compresor hidráulico
58	Vástago de compresión

5 La anterior descripción y la descripción de la invención son ilustrativas y explicativas de la misma, y es posible realizar varios cambios en el tamaño y la forma de los componentes del kit de filtro, en los sistemas y configuraciones de filtro de limpieza automática, y utilizar diferentes materiales, así como realizar cambios en los detalles de las realizaciones mostradas, sin apartarse del alcance de la invención, definido en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Aparato que comprende un sistema de filtro de disco de anillo que tiene una carcasa (10, 12), un apilamiento de elementos (32) de filtro de disco de anillo en la carcasa (10, 12), con una entrada (16) y una salida (18) para la circulación de fluido desde la entrada (16), a través del apilamiento de elementos (32) de filtro, y hacia fuera, hacia la salida (18), un desviador (41) de fluido para dirigir fluido durante operaciones de filtrado normales desde la entrada (16) a través de los elementos (32) de filtro de disco de anillo para crear una acción de filtrado, un tubo (36) de pulverización que tiene una pluralidad de orificios (38) de fluido a través del mismo orientados axialmente a lo largo de su longitud; estando dispuesto dicho tubo (36) de pulverización interiormente con respecto a dicho apilamiento de elementos (32) de filtro de disco de anillo para dirigir fluido hacia fuera a través de dichos elementos (32) de filtro de disco de anillo para purgar impurezas al interior de la carcasa (10, 12); una abertura (25) en la carcasa (10, 12), en el que el tubo (36) de pulverización es móvil hacia arriba y hacia abajo en el interior de la abertura (25); y una placa (30) de compresión montada en dicho tubo (36) de pulverización para comprimir normalmente los elementos (32) de filtro entre sí para filtrar impurezas en el fluido; y siendo móviles conjuntamente dicha placa (30) de compresión y dicho tubo (36) de pulverización, caracterizado porque el aparato incluye una pluralidad de patas (34a) de columna interiores con respecto a dicho apilamiento de elementos (32) de disco de anillo, y porque, cuando fluido de purga pasa a través del tubo de pulverización, colocado interiormente con respecto a dichas patas (34a) de columna, la presión de dicho fluido contra la placa de compresión reduce la compresión en los elementos (32) de filtro para abrir de este modo los espacios entre los elementos (32) de filtro para facilitar la acción de purga.
2. Aparato según la reivindicación 1, en el que un accesorio (40) de entrada está colocado entre la abertura (25) y el tubo (36) de pulverización.
3. Aparato según la reivindicación 2, en el que al menos un extremo de dicho tubo (36) de pulverización está unido de forma estanca a dicho accesorio (40) de entrada.
4. Aparato según la reivindicación 1, que incluye un sistema de control para controlar la dirección de circulación de fluido a filtrar y a purgar de forma inversa a través de la entrada (16) y la salida (18) del aparato.
5. Aparato según la reivindicación 1, en el que dicha pluralidad de orificios (38) en dicho tubo (36) de pulverización son sustancialmente tangenciales con respecto a la pared de dicho tubo (36) de pulverización.
6. Aparato según la reivindicación 1, en el que dicha pluralidad de orificios (38) de dicho tubo (36) de pulverización están inclinados hacia arriba (38a), de modo que el fluido que circula a través de dichos orificios (38) dirige una fuerza de fluido hacia arriba simultáneamente a través de múltiples capas de elementos (32) de disco de anillo.
7. Aparato según la reivindicación 6, en el que dicha inclinación (38a) hacia arriba es entre 1 y 3 grados.
8. Aparato según la reivindicación 1, que tiene un compresor sobre dicha placa (30) de compresión para comprimir los elementos (32) de disco de anillo entre sí.
9. Aparato según la reivindicación 8, en el que dicho compresor está dentro de la carcasa (10, 12).
10. Aparato según la reivindicación 9, en el que dicho compresor comprende un elemento (50) de muelle.
11. Aparato según la reivindicación 10, en el que dicho elemento (50) de muelle está colocado con un elemento (55) de botón unido a un elemento (53) de eje en dicha placa (30) de compresión.
12. Aparato según la reivindicación 8, en el que dicho compresor está fuera de la carcasa (10, 12) y en el que un elemento (58) de vástago se extiende en el interior de la carcasa (10, 12) desde dicho compresor.
13. Aparato según la reivindicación 12, en el que dicho compresor comprende un elemento hidráulico (56).
14. Método de transformación de un sistema de filtro de disco de anillo manual existente que tiene una carcasa, un apilamiento de elementos de filtro de disco de anillo en la carcasa, con una entrada y una salida para la circulación de fluido desde la entrada, a través del apilamiento de elementos de filtro, y hacia fuera, hacia la salida, una pluralidad de patas de columna interiores con respecto a dicho apilamiento de elementos de disco de anillo, y un desviador de fluido para dirigir fluido durante operaciones de filtrado normales desde la entrada a través de los elementos de filtro de disco de anillo para crear una acción de filtrado, en un sistema de filtro de disco de anillo de limpieza automática, caracterizándose el método porque comprende las etapas de:
 - a. colocar un tubo (36) de pulverización que tiene una pluralidad de orificios (38) de fluido a través del mismo orientados axialmente a lo largo de su longitud interiormente con respecto a dichas patas (34a) de columna;
 - b. disponer dicho tubo (36) de pulverización interiormente con respecto a dicho apilamiento de elementos (32) de filtro de disco de anillo para dirigir fluido hacia fuera a través de dichos elementos (32) de filtro de disco de anillo para purgar impurezas al interior de la carcasa (10, 12);
 - c. disponer una abertura (25) en la carcasa (10, 12), en el que el tubo (36) de pulverización es móvil hacia arriba y hacia abajo en el interior de la abertura (25); y

5

d. montar una placa (30) de compresión en dicho tubo (36) de pulverización para comprimir normalmente los elementos (32) de filtro entre sí para filtrar impurezas en el fluido; siendo móviles conjuntamente dicha placa (30) de compresión y dicho tubo (36) de pulverización, en el que la presión provocada por el fluido de purga que circula a través del tubo (36) de pulverización y contra la placa (30) de compresión reduce la compresión en los elementos (32) de filtro para abrir de este modo los espacios entre los elementos (32) de filtro para facilitar la acción de purga.

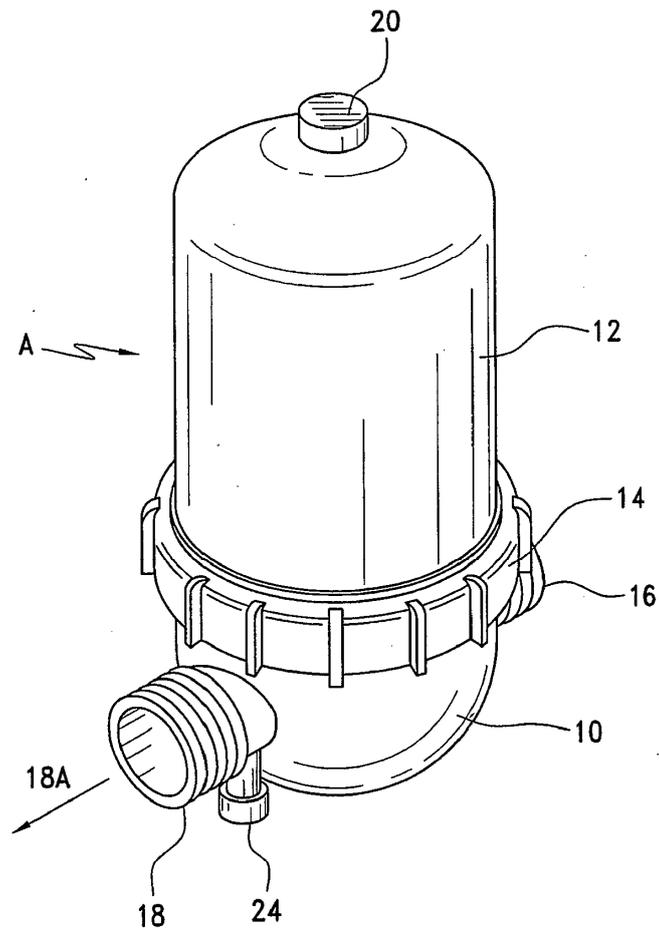
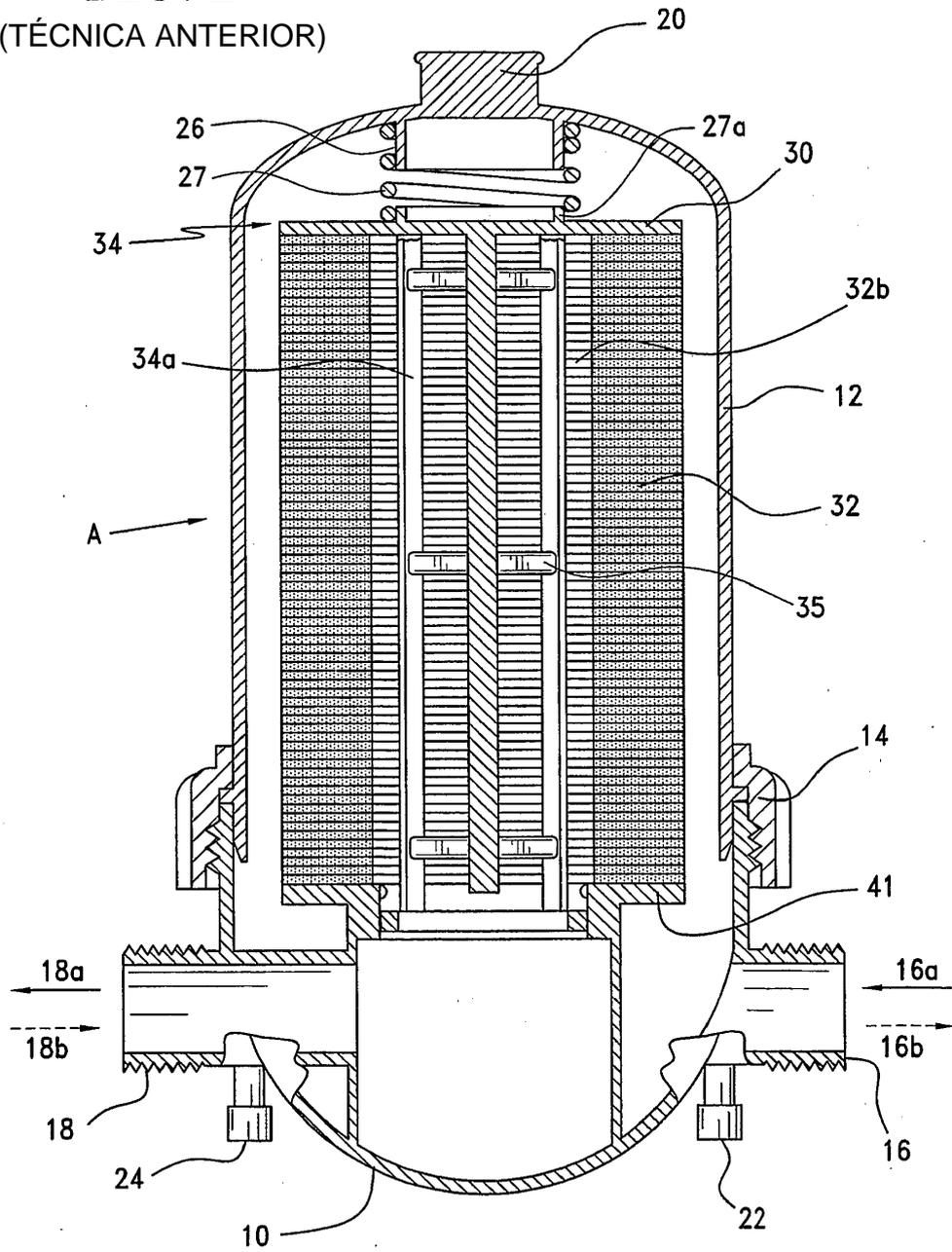
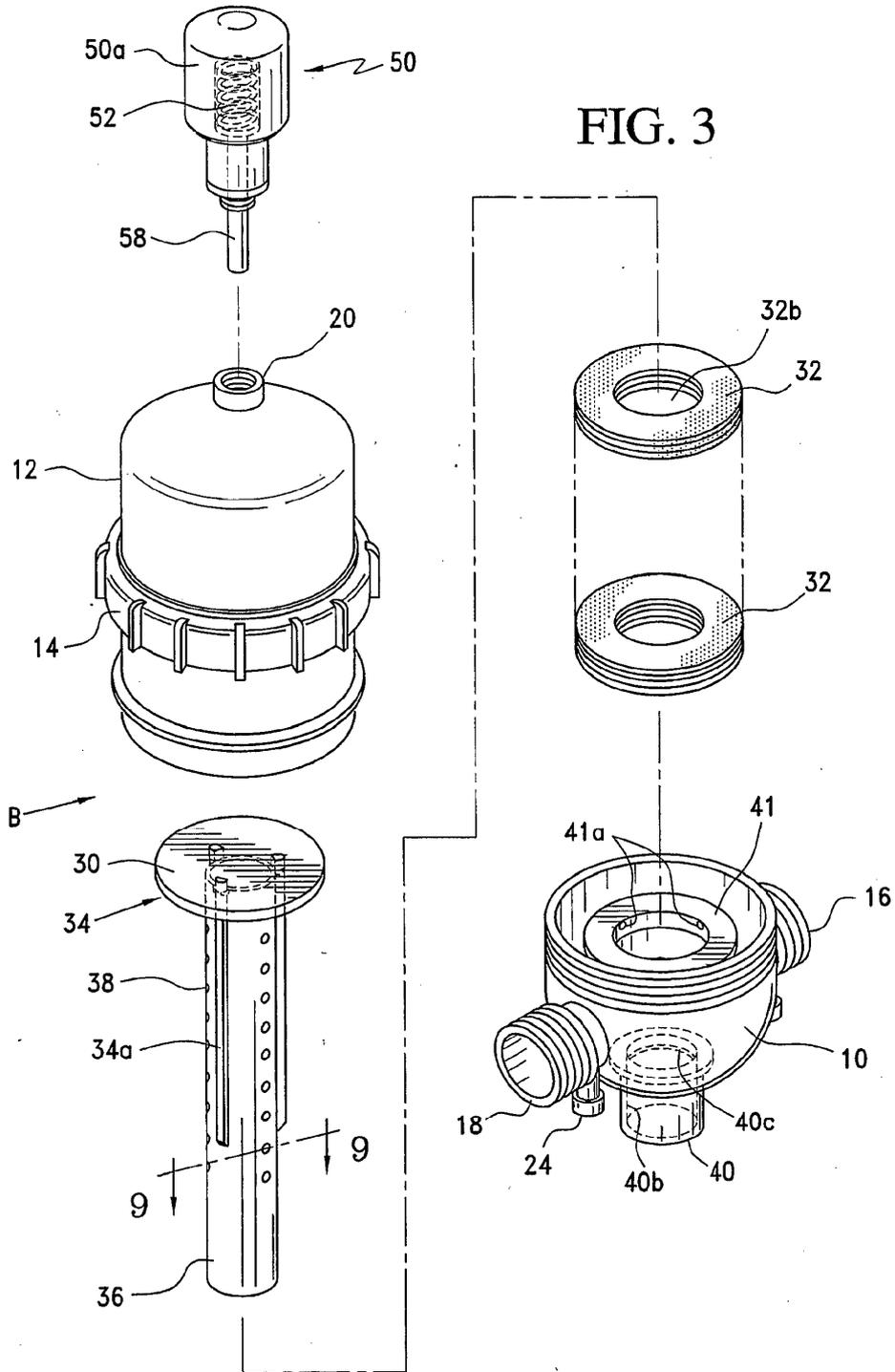
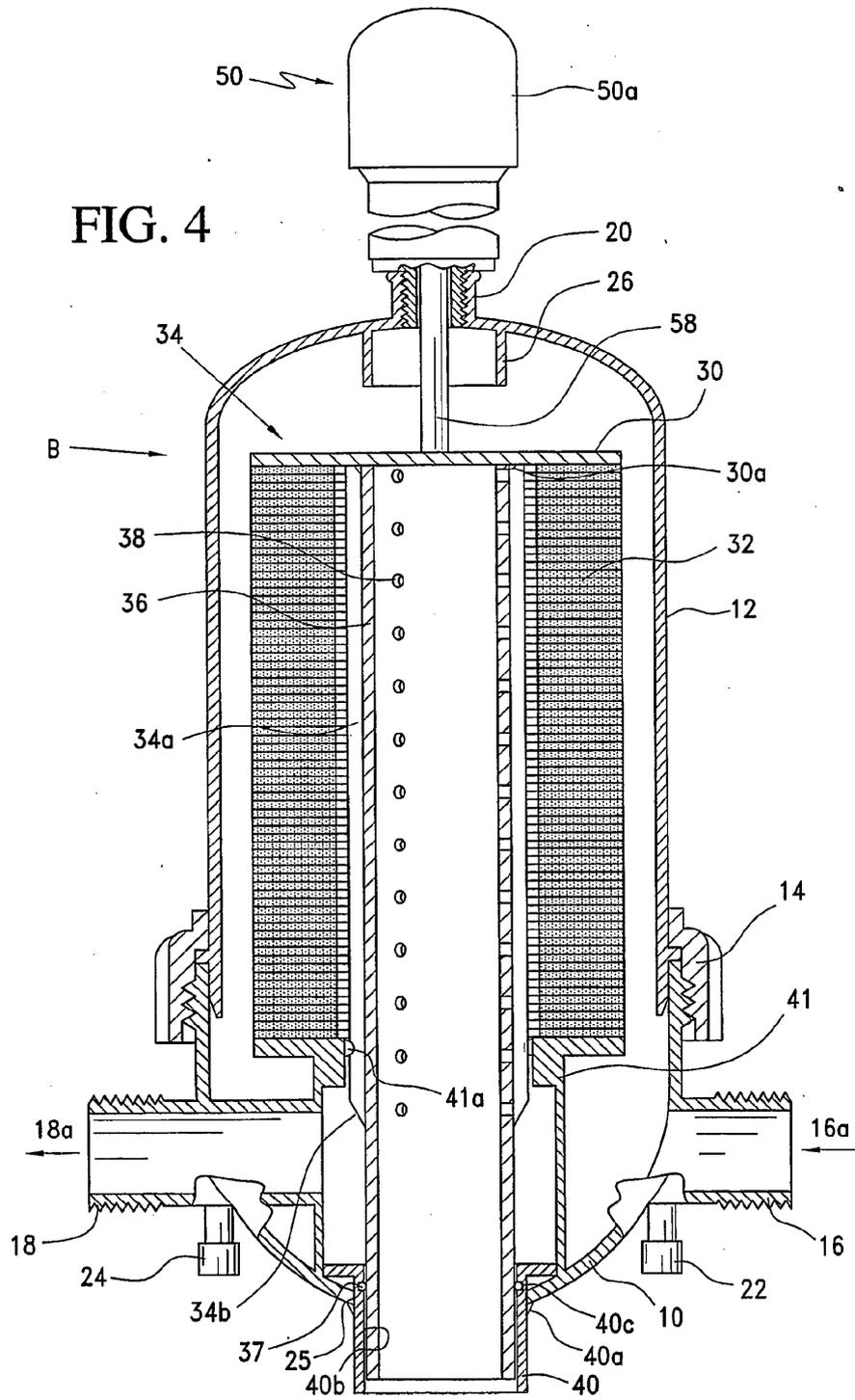


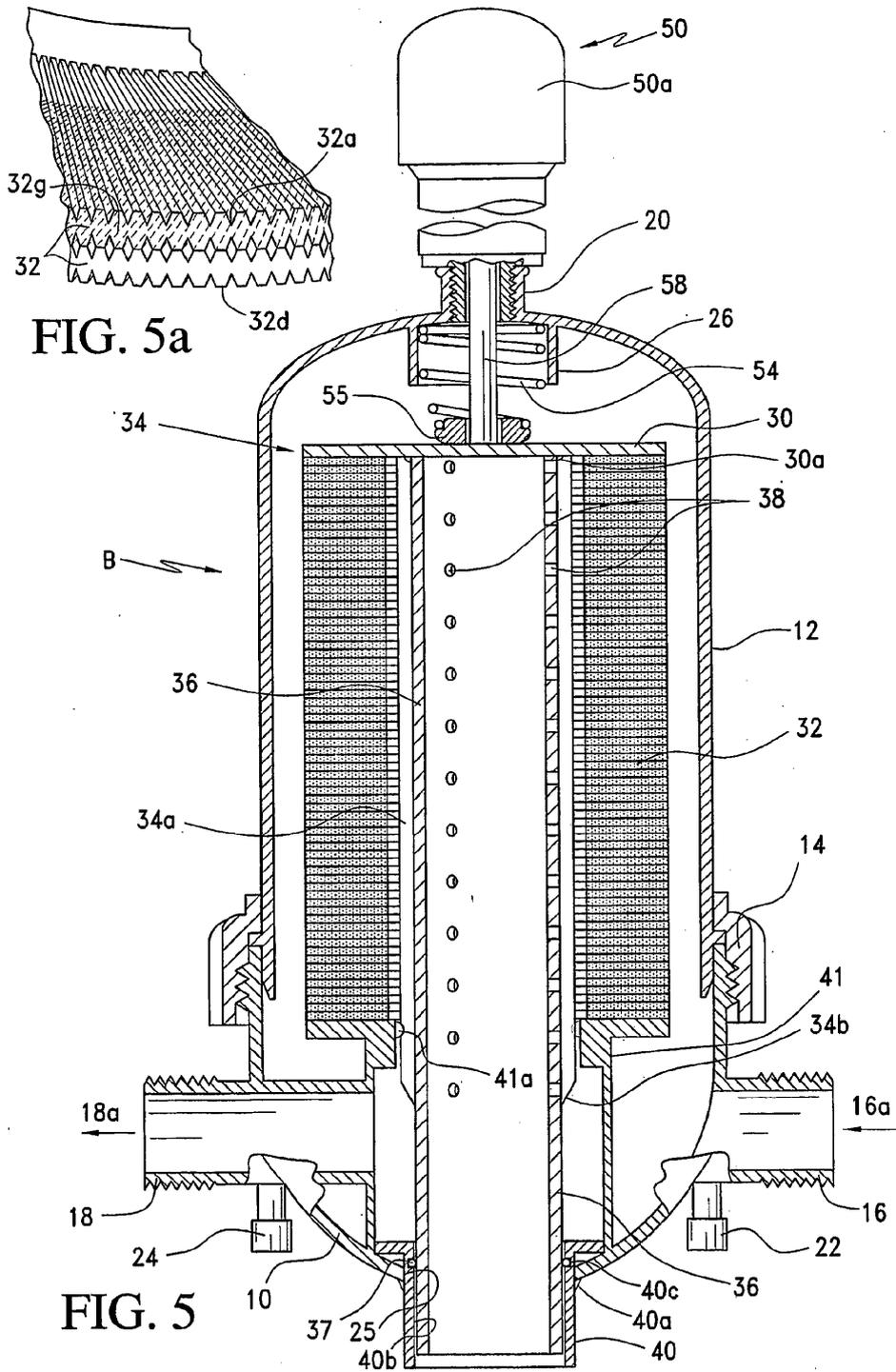
FIG. 1
(TÉCNICA ANTERIOR)

FIG. 2
(TÉCNICA ANTERIOR)









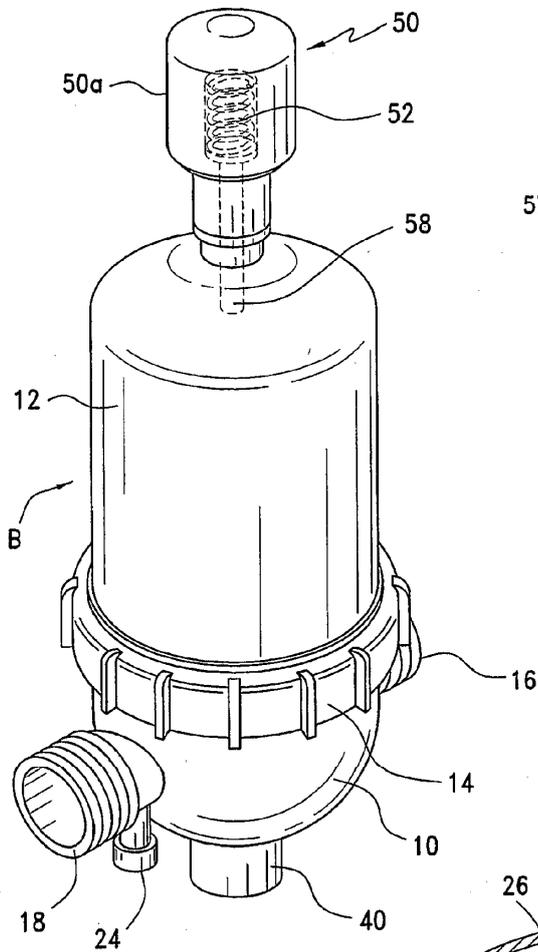


FIG. 6a

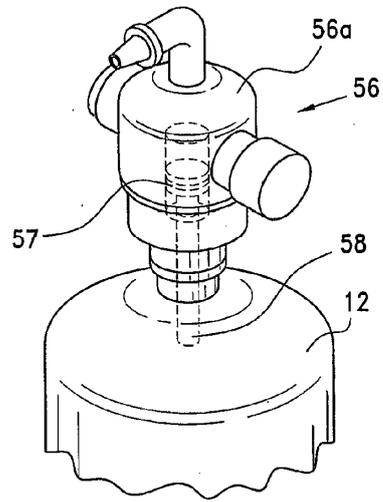


FIG. 6b

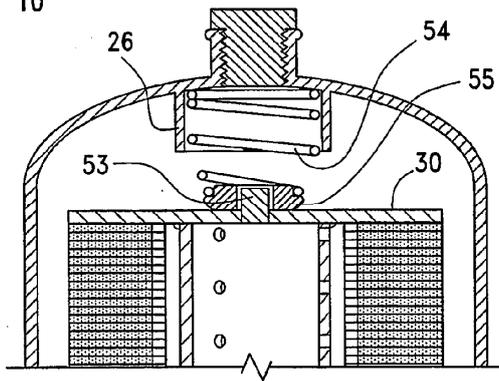
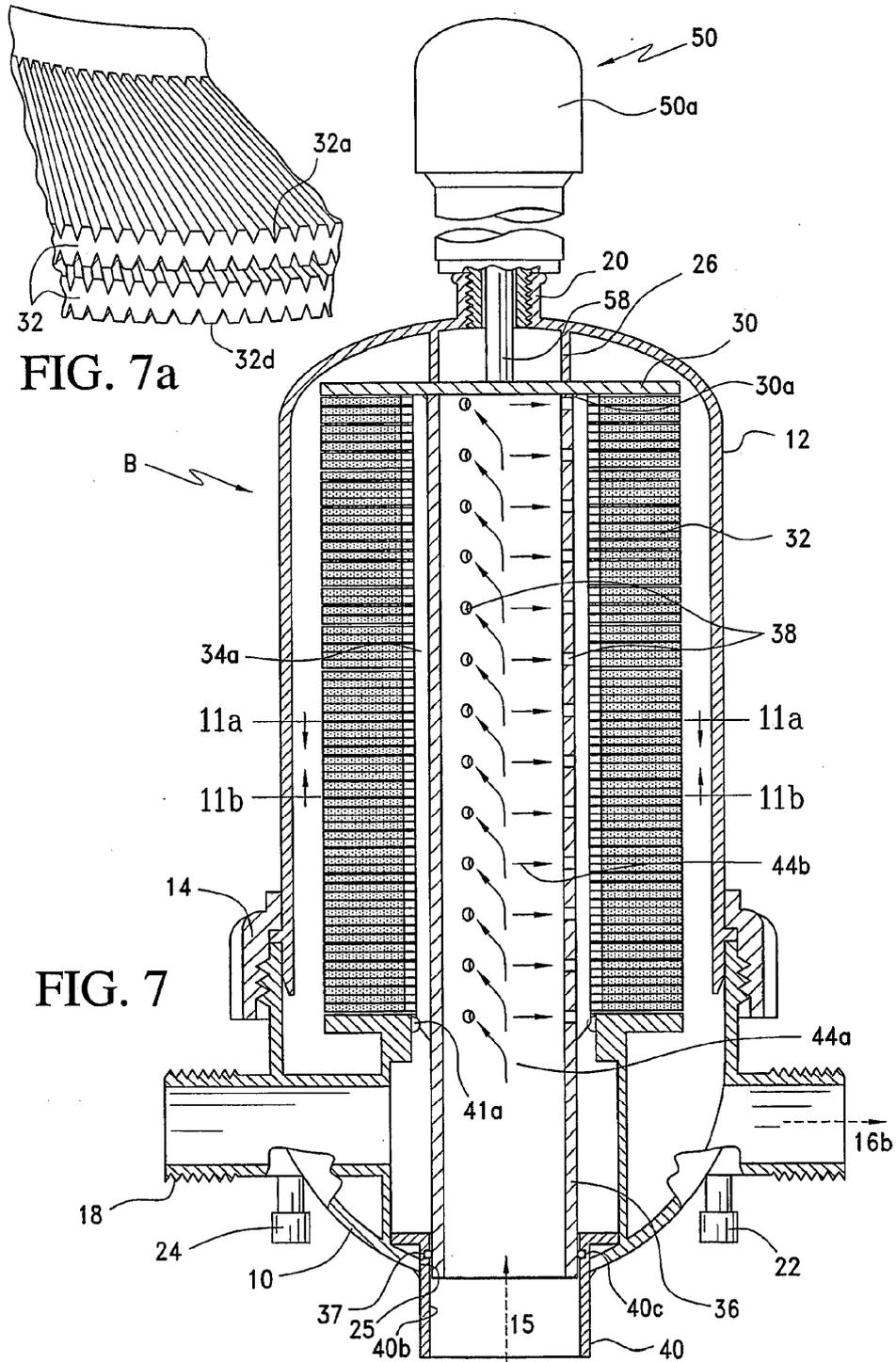


FIG. 6c



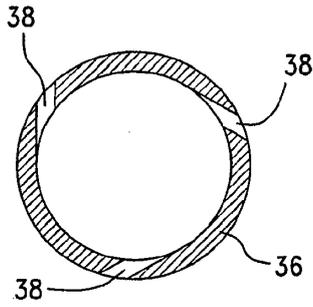


FIG. 8

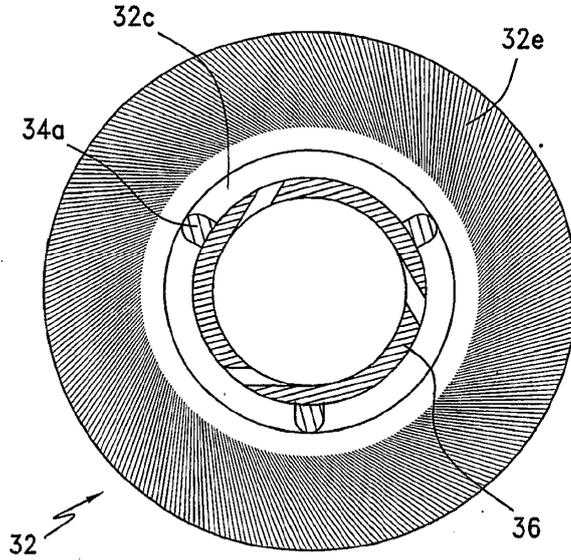


FIG. 11a

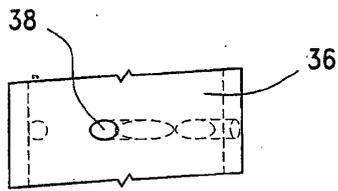


FIG. 9

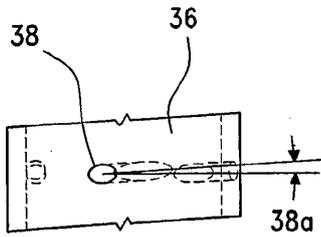


FIG. 10

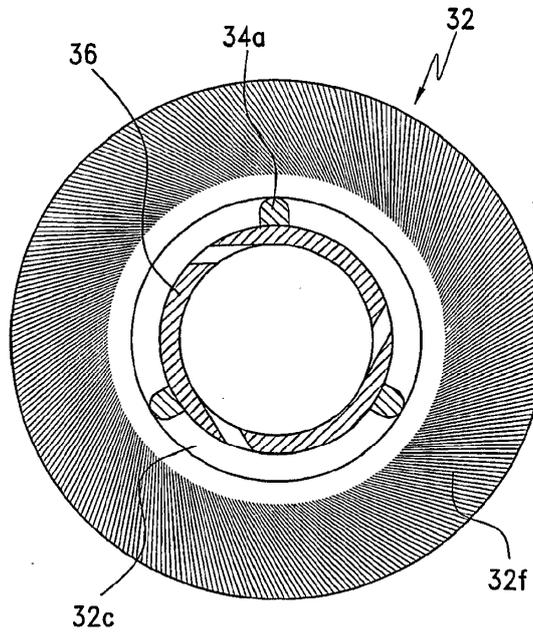


FIG. 11b