

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 914 073**

51 Int. Cl.:

B01D 29/35 (2006.01)
F16L 55/24 (2006.01)
B03C 1/033 (2006.01)
B03C 1/28 (2006.01)
B01D 35/02 (2006.01)
B01D 35/06 (2006.01)
B03C 1/30 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.01.2020 E 20151659 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.03.2022 EP 3683486**

54 Título: **Filtro de tubería con inserto magnético y deflector**

30 Prioridad:

16.01.2019 US 201962793272 P

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

07.06.2022

73 Titular/es:

**THE METRAFLEX COMPANY (100.0%)
2323 W. Hubbard
Chicago, Illinois 60612, US**

72 Inventor/es:

**HOLBACH, DANIEL T. y
RICHTER, JAMES R.**

74 Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 914 073 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

Filtro de tubería con inserto magnético y deflector

5 Solicitudes relacionadas

La presente solicitud reivindica el beneficio de la solicitud provisional de EE. UU. n.º 62/793.272, presentada el 16 de enero de 2019.

10 Campo de la invención

La presente invención se refiere a un filtro de tubería, y más en particular a un filtro de tubería que incluye un imán para retirar partículas de metal dentro de un fluido que pasa a través del filtro de tubería.

15 Antecedentes de la invención

Los filtros de tuberías se usan para proteger bombas, compresores, turbinas, medidores, válvulas automáticas, cabezas de aspersores, boquillas, trampas de vapor, intercambiadores de calor, medidores y otros equipos de tuberías. El filtro de tubería retira mecánicamente los sólidos de un fluido que fluye con un elemento filtrante perforado, de malla o de alambre en cuña. Los sólidos se retienen en el elemento filtrante, lo que permite que los fluidos fluyan a través del mismo y pasen al equipo corriente abajo. Después de un determinado período de tiempo, se abre un drenaje en el filtro de la tubería para retirar los desechos retenidos para evitar una caída de presión excesiva asociada con la recogida de sólidos en el elemento filtrante.

Recientemente, ha habido un aumento en el interés y uso de bombas con motores que usan imanes. Se cree que estas bombas son muy eficientes y, por tanto, deseables en muchas aplicaciones. Sin embargo, aunque las bombas pueden ser eficientes, los imanes de la bomba atraen partículas metálicas finas, tales como los óxidos de hierro, que están en el agua. Las finas partículas de metal se adhieren a los elementos de la bomba, tales como los impulsores, lo que afecta negativamente el rendimiento de la bomba. Estas partículas finas siempre han estado presentes en el agua, pero no han afectado el rendimiento de las bombas no magnéticas.

Los poros en los elementos filtrantes usados convencionalmente son típicamente demasiado grandes para retirar eficazmente del fluido estas finas partículas de metal. En consecuencia, algunos filtros de tuberías utilizan imanes para atraer las partículas de metal. Si bien se supone que son eficaces para los fines previstos, algunos de estos filtros de tuberías no permiten que los imanes se retiren fácilmente sin desconectar el filtro de tubería. Adicionalmente, otros no permiten retirar los imanes de manera rápida y eficiente.

Por lo tanto, sería deseable proporcionar un filtro de tubería que permita recoger y retirar fácilmente las partículas magnéticas. También sería deseable si un filtro de tubería de este tipo proporcionara característica de este tipo sin necesidad de desconectar el filtro de tubería.

El documento EP 3 557 109 A1, que es un documento de la técnica anterior según el art. 54(3) EPC, se refiere a un filtro de tubería que tiene un cuerpo en forma de Y con un elemento filtrante dispuesto dentro de una cavidad en el cuerpo. El elemento filtrante retira partículas en el fluido que son más grandes que los poros del elemento filtrante.

El documento JP 2010 279886 A se refiere a un filtro que incluye un alojamiento que está equipado con una abertura de montaje en un pasaje de flujo. La abertura de montaje está configurada para recoger materia extraña en un fluido que fluye en el paso de flujo a través de una pantalla equipada de forma desmontable en la abertura de montaje en el paso de flujo.

Sumario de la invención

Se ha inventado un nuevo filtro de tubería que incluye uno o más imanes que están configurados para retirarse del cuerpo sin provocar que el líquido dentro de la cavidad se drene del filtro de tubería. Se puede usar un pozo seco para alojar los imanes. El movimiento de retirar los imanes arrastra las partículas de metal a lo largo de la superficie externa del pozo seco hacia un drenaje de desechos. Por tanto, el presente filtro de tubería permite que las partículas magnéticas del fluido se recojan y retiren de una manera eficaz y efectiva. Adicionalmente, el presente filtro de tubería recoge las partículas y permite la retirada de las partículas recogidas sin necesidad de desconectar el filtro de tubería. Se usa un deflector para minimizar la dispersión de partículas cuando se retiren.

La presente invención proporciona un filtro de tubería como se define en la reivindicación 1. Los modos de realización preferentes se definen en las reivindicaciones dependientes. Un filtro de tubería puede tener: un cuerpo en forma de Y y una entrada para un fluido, una salida para un fluido limpio, un drenaje de desechos y una cavidad dentro del cuerpo que conecta la entrada, la salida y el drenaje de desechos; un elemento filtrante localizado en la cavidad y configurado para retirar partículas del fluido para proporcionar el fluido limpio, teniendo el elemento

filtrante un primer extremo abierto y un segundo extremo abierto opuesto al primer extremo abierto; al menos un imán localizado entre el primer extremo abierto y el segundo extremo abierto del elemento filtrante y configurado para retirarse del cuerpo sin provocar que el líquido dentro de la cavidad se drene del filtro de tubería; y un deflector dispuesto entre el imán y el drenaje de desechos. El deflector puede tener una forma cilíndrica. El deflector puede incluir una porción superior que no sea porosa y una porción inferior que sea porosa. Los poros de la porción inferior pueden estar igualmente distribuidos alrededor de la porción inferior. El deflector puede estar formado por dos deflectores discretos. El filtro de tubería puede incluir al menos una aleta dentro de la cavidad. En el filtro de tubería de la presente invención, al menos una aleta está dispuesta en el deflector. En un modo de realización preferente, el filtro de tubería comprende además al menos una aleta dispuesta en el elemento filtrante. El filtro de tubería puede incluir un pozo seco que se extiende hacia la cavidad, con el al menos un imán localizado en el pozo seco. Un eje longitudinal del pozo seco y un eje longitudinal del elemento filtrante desde el primer extremo abierto hasta el segundo extremo abierto pueden ser coincidentes. Una tapa roscada puede fijarse de forma extraíble a un extremo abierto del pozo seco. El extremo abierto del pozo seco puede estar localizado en el centro del segundo extremo abierto del elemento filtrante. Se puede disponer una pluralidad de imanes dentro del pozo seco. El filtro de tubería puede incluir una válvula dispuesta en el drenaje de desechos. El filtro de tubería puede incluir una cubierta extraíble fijada al cuerpo con un primer reborde para retener el segundo extremo abierto del elemento filtrante dentro de la cavidad. Puede incluirse un segundo reborde en la cavidad para retener el segundo extremo abierto del elemento filtrante. El pozo seco puede extenderse hacia la cavidad desde la cubierta extraíble. La cavidad puede incluir un reborde anular para el primer extremo abierto del elemento filtrante.

En otro aspecto, un filtro de tubería puede tener: un cuerpo con una entrada para un fluido, una salida para un fluido limpio, un drenaje de desechos y una cavidad dentro del cuerpo que conecta la entrada, la salida y el drenaje de desechos; un elemento filtrante dislocado colocado en la cavidad y configurado para retirar partículas del fluido para proporcionar el fluido limpio, teniendo el elemento filtrante un primer extremo abierto y un segundo extremo abierto opuesto al primer extremo abierto, en el que un ángulo entre un primer eje del cuerpo que se extiende desde el centro de la entrada hasta el centro de la salida y un eje longitudinal del elemento filtrante que se extiende desde el primer extremo abierto y el segundo extremo abierto es mayor que 0 grados y menor que 90 grados; un pozo seco que se extiende hacia la cavidad; al menos un imán dispuesto en el pozo seco; y un deflector dispuesto entre el pozo seco y el drenaje de desechos. El deflector puede tener una forma cilíndrica. El deflector puede incluir una porción superior que no sea porosa y una porción inferior que sea porosa. Los poros de la porción inferior pueden estar igualmente distribuidos alrededor de la porción inferior. El deflector puede estar formado por dos deflectores discretos. El filtro de tubería puede incluir al menos una aleta dentro de la cavidad. La al menos una aleta puede estar en el deflector, en el elemento filtrante, o en ambos. El al menos un imán puede configurarse para retirarse del pozo seco sin provocar que el líquido dentro de la cavidad se filtre del filtro de tubería. El filtro de tubería puede incluir una cubierta extraíble fijada al cuerpo, incluyendo la cubierta extraíble un primer reborde para retener el segundo extremo abierto del elemento filtrante dentro de la cavidad. El filtro de tubería puede incluir un reborde anular para el primer extremo abierto del elemento filtrante. Un eje longitudinal del pozo seco y el eje longitudinal del elemento filtrante pueden ser coincidentes. Un extremo abierto del pozo seco se puede localizar dispuesto en un centro del segundo extremo abierto del elemento filtrante. Es posible que haya una válvula en el drenaje de desechos.

En otro aspecto adicional, un filtro de tubería puede tener: un cuerpo con una entrada para un fluido, una salida para un fluido limpio, un drenaje de desechos y una cavidad dentro del cuerpo que conecta la entrada, la salida y el drenaje de desechos; un elemento filtrante en la cavidad y configurado para retirar partículas del fluido para proporcionar un fluido limpio, teniendo el elemento filtrante un primer extremo abierto y un segundo extremo abierto opuesto al primer extremo abierto; un pozo seco que se extiende hacia el elemento filtrante en la cavidad; al menos un imán dispuesto en el pozo seco y configurado para retirarse del pozo seco sin provocar que el líquido dentro de la cavidad se drene del filtro de tubería; una cubierta extraíble fijada al cuerpo, teniendo la cubierta extraíble un primer reborde para retener el segundo extremo abierto del elemento filtrante dentro de la cavidad, en el que hay un segundo reborde en el cuerpo para retener el segundo extremo abierto del elemento filtrante; y un deflector dispuesto entre el pozo seco y el drenaje de desechos. Un extremo del pozo seco puede estar localizado en la cubierta extraíble. El deflector puede tener una forma cilíndrica. El deflector puede incluir una porción superior que no sea porosa y una porción inferior que sea porosa. Los poros de la porción inferior pueden estar igualmente distribuidos alrededor de la porción inferior. El deflector puede estar formado por dos deflectores discretos. El filtro de tubería puede incluir al menos una aleta dentro de la cavidad. En el filtro de tubería de la presente invención, al menos una aleta está dispuesta en el deflector. En un modo de realización preferente, el filtro de tubería comprende además al menos una aleta dispuesta en el elemento filtrante. Un ángulo entre un primer eje del cuerpo que se extiende desde el centro de la entrada hasta el centro de la salida y un eje longitudinal del elemento filtrante que se extiende desde el primer extremo abierto hasta el segundo extremo abierto puede ser mayor que 0 grados y menor que 90 grados. Un eje longitudinal del pozo seco y el eje longitudinal del elemento filtrante son coincidentes.

Estos y otros aspectos y modos de realización de la presente invención se apreciarán por los expertos en la técnica en base a la siguiente descripción de los dibujos y la descripción detallada de los modos de realización preferentes.

Breve descripción del dibujo

Los dibujos adjuntos permitirán comprender cómo se puede producir y practicar la invención, en los cuales:

la figura 1 es una vista lateral parcialmente recortada de un filtro de tubería que se puede usar de acuerdo con uno o más modos de realización de la presente invención;

la figura 2A es una vista lateral parcialmente recortada de un filtro de tubería de acuerdo con uno o más modos de realización de la presente invención;

la figura 2B es una vista en primer plano de una porción de la figura 2A; y,

la figura 3 es una vista en perspectiva superior y frontal del deflector del modo de realización mostrado en las figuras 2A y 2B.

Descripción detallada de los modos de realización preferentes

Como se mencionó anteriormente, se ha inventado un nuevo filtro de tubería que incluye un imán insertado de forma extraíble en el cuerpo.

En consecuencia, con referencia al dibujo adjunto, ahora se describirán uno o más modos de realización de la presente invención con el entendimiento de que los modos de realización descritos son simplemente preferentes y no pretenden ser limitativos. Con referencia a la figura 1, un filtro de tubería 10 comprende típicamente un cuerpo 12. El cuerpo 12 puede estar hecho de una variedad de materiales apropiados, incluidos, por ejemplo, hierro, acero al carbono, carbono molibdeno, acero inoxidable, cromo molibdeno, aluminio, bronce, monel, níquel, HASTELLOY® B, HASTELLOY® C, titanio y plástico. El filtro de tubería 10 también incluye un elemento filtrante 14. Dentro del cuerpo 12 hay una cavidad 16 que aloja el elemento filtrante 14. El cuerpo 12 incluye una entrada 18 a la cavidad 16 para un fluido dispuesto en un primer extremo 20 del cuerpo 12. Una salida 22 de la cavidad 16 para fluido limpio está dispuesta en un segundo extremo 24 del cuerpo 12. La entrada 18 y la salida 22 del cuerpo 12 son en general circulares y tienen un eje A1 que se extiende a través de los centros de la entrada 18 y la salida 22.

El cuerpo 12 también incluye un drenaje de desechos 26 que está dispuesto en una porción de la cavidad 16 que comprende una cámara de recogida de desechos 28 que aloja el elemento filtrante 14. El drenaje de desechos 26 está situado en un extremo inferior de la cámara de recogida de desechos 28 de modo que los desechos retenidos se recogen en el drenaje de desechos 26 bajo la influencia de la gravedad. En el modo de realización representado, una válvula de bola 29 está dispuesta en el drenaje de desechos 26. La válvula de bola 29 permite que se retiren del cuerpo 12 los desechos dentro del elemento filtrante 14 mientras el cuerpo todavía está en línea y bajo la presión del fluido que pasa a través del mismo. Las válvulas de bola 29 son conocidas en la técnica y pueden fijarse en el drenaje de desechos 26 por medio de una porción roscada que se acopla con un orificio roscado 31 del drenaje de desechos 26.

Un eje longitudinal A2 del elemento filtrante 14 se extiende desde un primer extremo 30 a un segundo extremo 32. Preferentemente, tanto el primer extremo 30 como el segundo extremo 32 están abiertos, preferentemente completamente abiertos. El segundo extremo 32 está dispuesto cerca del drenaje de desechos 26 del cuerpo 12, cuando el elemento filtrante 14 está insertado en el mismo. En diversos modos de realización, al menos el primer extremo 30 del elemento filtrante 14 es plano y se encuentra en un primer plano. El segundo extremo 32 del elemento filtrante 14 también puede ser plano y encontrarse en un segundo plano. En al menos un modo de realización, el primer plano, que incluye el primer extremo 30 del elemento filtrante 14, está dispuesto de forma oblicua al eje longitudinal A2 del elemento filtrante 14. El segundo extremo 32 del elemento filtrante 14 puede estar dispuesto perpendicular al eje longitudinal A2 del elemento filtrante 14. El elemento filtrante 14 es preferentemente tubular, y el eje longitudinal A2 del elemento filtrante 14 pasa a través de los centros de los extremos abiertos circulares 30, 32.

Por tanto, en el modo de realización representado, el cuerpo 12 del filtro de tubería 10 tiene forma de Y en la que el ángulo entre el eje A1 del cuerpo 12 y el eje longitudinal A2 del elemento filtrante 14 es inferior a 90°. Preferentemente, el ángulo está entre 0 y 60°, y lo más preferentemente, el ángulo es menor de 30° y mayor de 9,5°. Por ejemplo, los ángulos preferentes pueden ser de aproximadamente 22,0°, 22,5°, 23,0°, 23,5°, 24,0°, 24,5°, 25,0°, 25,5°, 26,0°, 26,5°, 27,0°, 27,5°, 28,0° o 28,5°. Por el término "alrededor de" con respecto al ángulo entre el eje A3 del elemento filtrante 14 y el eje A1 del cuerpo 12, se pretende que signifique el ángulo indicado +/- 0,3°. Dichos filtros de tuberías se divulgan en las patentes de EE.UU. Pub. n.º 2016/0206982.

Sin embargo, también se contempla que el ángulo entre el eje A1 del cuerpo 12 y el eje longitudinal A2 del elemento filtrante 14 sea de 90°--en el que el filtro de tubería comprende un filtro de cesta--tal como se muestra en la figura 4 de la patente de EE.UU. n.º 5.718.822.

Para insertar el elemento filtrante 14 en la cavidad 16 del cuerpo 12, se fija una cubierta extraíble 60 al cuerpo 12. La cubierta 60, con el cuerpo 12, forma la cavidad 16. La cubierta 60 incluye un primer reborde 64 configurado para retener el segundo extremo 32 del elemento filtrante 14 en posición cuando la cubierta 60 esté cerrada. Una

superficie interna 66 de la cavidad 16 incluye un segundo reborde 68 para retener el segundo extremo 32 del elemento filtrante 14 en posición cuando la cubierta 60 esté cerrada. Adicionalmente, un reborde anular 70, localizado en el primer extremo 20 y preferentemente en o sobre un lado interno de la entrada 18, retiene el primer extremo 30 del elemento filtrante 14 en posición cuando la cubierta 60 está cerrada. Dichos filtros de tuberías con cubiertas se divulgan en la patente de EE.UU. Pub. n.º 2016/0263503.

Se pueden usar diversos materiales para el elemento filtrante 14, incluidos acero al carbono, acero inoxidable, monel, HASTELLOY® B, HASTELLOY® C, aleación 20, níquel, latón, cobre, acero galvanizado, INCOLOY®, INCONEL®, titanio, aluminio y plástico, por nombrar algunos. El elemento filtrante 14 también se puede revestir con diversos revestimientos para minimizar la corrosión, tales como epoxi, asfalto, politetrafluoroetileno, vinilo, policlorotrifluoroetano, caucho, neopreno, fenólico horneado y revestimiento con zinc, cadmio, níquel, galvanizado, etc.

Una consideración en la selección del material del elemento filtrante 14 es el tamaño de las perforaciones, la malla o la abertura del alambre en cuña usada en la fabricación del elemento filtrante 14 en función del tamaño y la cantidad de partículas que pueden pasar a través del equipo corriente abajo sin provocar daño al equipo. El uso de orificios más pequeños que los que realmente se requieren puede dar lugar a una limpieza demasiado frecuente, caídas de presión excesivas y pantallas construidas con un metal más fino que soportará menos presión diferencial. En general, el metal perforado de acero inoxidable se puede obtener típicamente con un grosor que es un grosor calibrado menor que el diámetro de los orificios perforados. El acero al carbono y el latón se pueden obtener en aproximadamente el mismo grosor que el diámetro del orificio. Una forma común de lograr una deformación fina en elementos de deformación grandes 14 es recubriendo con malla un agujero más grande, una placa perforada de calibre más pesado.

La relación de capacidad, o relación de área abierta (OAR) del elemento filtrante 14 influye en características operativas tales como el tiempo que puede funcionar sin limpieza y la pérdida de presión creada. La OAR es la relación entre el área de la sección transversal interna (área de flujo) de la tubería y el área de flujo abierto del material que constituye el elemento filtrante 14.

Un elemento filtrante 14 con al menos un 100 % de OAR, o una relación de 1 a 1, proporcionaría un área de flujo sin restricciones igual a la de la tubería mientras el elemento estaba limpio. Un elemento filtrante 14 con una OAR del 400 % es aceptable para el servicio general de calefacción y aire acondicionado. Adicionalmente, las OAR más grandes serían apropiadas para el flujo en el que se espera filtrar una gran cantidad de desechos o donde se manejan fluidos muy viscosos.

Cuando se considera la OAR de un elemento filtrante 14, existen dos procedimientos de análisis aceptados usados por diversas agencias de especificación y fabricantes. Un procedimiento mantiene un razonamiento de "línea de visión" y usa el múltiplo de las áreas abiertas para los elementos en serie. En este procedimiento, un material con un área abierta del 60 % en serie con un material con un área abierta del 40 % tiene un área abierta combinada resultante del 24 % (es decir, de acuerdo con las normas militares).

Un procedimiento alternativo permite usar el área abierta del elemento más restrictivo en serie. Esto sería el 40 % para el ejemplo anterior (es decir, de acuerdo con las Normas del Underwriter Laboratory). El procedimiento usado influye en la caída de presión operativa estimada, así como en las decisiones de diseño, tales como el tamaño.

Como ejemplo, los aceites combustibles en general se filtran en un grado fino para proteger los pequeños orificios en las boquillas de los quemadores. Esto requiere el uso de una malla tejida fina en serie con una placa perforada de refuerzo. Debido al hecho de que la placa perforada puede tener un área abierta del 50 % y la malla del 30 %, el área abierta combinada resultante puede considerarse solo del 15 % si no hay una ruta de flujo distinta de la línea de visión a través de los dos elementos en serie. Esto requeriría un elemento filtrante 14 con una OAR del 250 %, que se consideraría un elemento filtrante 14 de cuerpo grande y alta capacidad. Sin embargo, este mismo elemento filtrante 14 usando únicamente la placa perforada tendría una OAR más de tres veces mayor. Por tanto, para un elemento filtrante 14 dado, la OAR puede variarse usando diversas perforaciones o mallas que tengan diferentes áreas abiertas.

La mayoría de las instalaciones de bombas diseñadas para velocidades razonables permitirán una caída de aproximadamente 2 psi a través del elemento filtrante 14. Cuando el elemento filtrante 14 se obstruye, la caída de presión varía con el patrón de obstrucción experimentado y el tipo de elemento filtrante 14 que se usa. Si se esperan grandes cantidades de sólidos, use un elemento filtrante 14 con un área abierta neta alta. Cuando un elemento tensor 14 se obstruye hasta el punto en que la OAR del elemento tensor 14 se aproxima al área de la tubería, la caída de presión a través del elemento tensor 14 aumenta muy rápida e impredeciblemente. Es en este punto, por lo tanto, que se recomienda limpiar el elemento tensor 14, que se analiza a continuación, de lo contrario, se desarrollará una gran presión diferencial. La presión diferencial máxima que puede soportar el elemento filtrante 14 varía ampliamente con el tipo de elemento filtrante 14, el tamaño de la tubería y el material usado.

A medida que los fluidos con desechos pasan a través del elemento filtrante 14, los desechos se recogen y

acumulan en el elemento filtrante 14. El fluido limpio, que tiene una cantidad menor de desechos, saldrá del elemento filtrante 14. Después de salir del elemento filtrante 14, el fluido limpio sale del cuerpo 12 por medio de la salida 22.

5 Sin embargo, como se indicó anteriormente, debido al uso de bombas que incluyen motores magnéticos, es deseable retirar las partículas de metal que son demasiado finas para retenerse de forma eficiente por los poros en el elemento filtrante 14 del fluido que pasa a través del filtro de tubería fuera del filtro de tubería 10.

10 En consecuencia, el filtro de tubería 10 incluye uno o más imanes 80 y, preferentemente, una pluralidad de imanes 80. Los imanes 80 pueden tener forma cilíndrica. Mientras que algunos filtros de tuberías convencionales proporcionan imanes 80 para retirar las partículas finas de metal, estos filtros de tuberías convencionales no proporcionan la capacidad de retirar fácil y eficientemente las partículas de metal retenidas de la cavidad 16. Por el contrario, en el presente filtro de tubería 10, el uno o más imanes 80 están configurados para retirarse del cuerpo 12 sin provocar que el líquido dentro de la cavidad 16 se filtre del filtro de tubería 10.

15 En un modo de realización ejemplar, un pozo seco 82 se extiende hacia la cavidad 16 desde, por ejemplo, la cubierta 60. El pozo seco 82 incluye un extremo cerrado 84 (localizado dentro de la cavidad 16, y específicamente dentro del elemento filtrante 14) y un extremo abierto 86 a través del cual se insertan y retiran uno o más imanes 80. puede fijarse una tapa extraíble 88 al extremo abierto 86 del pozo seco 82. Debido a la presencia de los imanes 80 en el pozo seco 82, las partículas finas de metal en el interior del elemento filtrante 14 se acumularán en una superficie externa 90 del pozo seco 82. En consecuencia, se prefiere que el pozo seco 82 esté hecho de un material no magnético y puede ser diferente del material del cuerpo 12 y la cubierta 60.

20 El pozo seco 82 tiene un eje longitudinal A_3 que se extiende desde el extremo abierto 86 hasta el extremo cerrado 84. Preferentemente, el eje longitudinal A_3 del pozo seco 82 y el eje longitudinal A_2 del elemento filtrante 14 están desplazados. Adicionalmente, el extremo abierto 86 del pozo seco 82 está preferentemente localizado en la cubierta 60, y lo más preferentemente en una posición dentro del perímetro del segundo extremo 32 del elemento filtrante 14 (visto desde el primer extremo 30) entre el drenaje de desechos 26 y un centro del segundo extremo 32 del elemento filtrante 14. En otras palabras, una porción del pozo seco 82 está localizada entre el drenaje de desechos 26 y el centro del segundo extremo 32.

25 Para retirar las partículas de metal recogidas, se retira la tapa roscada 88 del extremo abierto 86 del pozo seco 82. Los imanes 80 se retiran, preferentemente lentamente y hacia abajo, del pozo seco 82. A medida que los imanes 80 se retiran del pozo seco 82, las partículas de metal recogidas en la superficie externa 90 del pozo seco 82 se arrastran en la misma dirección en general hacia el drenaje de desechos 26. Una vez que los imanes 80 se retiran por completo del pozo seco 82, las partículas finas de metal ya no se arrastrarán por la superficie externa 90 del pozo seco 82 y caerán hacia abajo hacia el drenaje de desechos 26. La válvula de bola 29 se abre para soplar los desechos en la cámara de recogida de desechos 28, incluidas las partículas de metal que se acumulan principalmente en la parte inferior de la cámara de recogida de desechos 28, cerca del drenaje de desechos 26.

35 Los diversos modos de realización de la presente invención proporcionan un filtro de tubería 10 que permite que las partículas de metal retenidas se retiren más rápidamente del filtro de tubería 10 ya que no requiere desconectar el filtro de tubería 10. De hecho, el filtro de tubería 10 preferentemente todavía está bajo presión para facilitar la retirada de los desechos recogidos, incluidas las partículas finas de metal, de la cámara de recogida de desechos 28 (por medio de la válvula de bola 29). Además, el posicionamiento del extremo abierto 86 del pozo seco 82 y del drenaje de desechos 26 proporciona una retirada más rápida y eficiente de las partículas de metal, ya que la extracción de los imanes da como resultado que las partículas de metal recogidas se arrastren hacia el drenaje de desechos 26.

40 Sin embargo, volviendo a las figuras 2A, 2B y 3, se muestra un modo de realización de la presente invención que incluye un filtro de tubería 110. En el filtro de tubería 110 de las figuras 2A y 2B, se usan los mismos números de referencia del modo de realización de la Figura 1 para características idénticas y el análisis anterior con respecto a estas características se incorpora en el presente documento como referencia.

45 En las figuras 2A y 2B, el ángulo entre el eje A_1 que se extiende a través de los centros de la entrada 18 y la salida 22 y el eje longitudinal A_2 del elemento filtrante 14 que se extiende desde el primer extremo 30 hasta el segundo extremo 32 es mayor que el ángulo para el filtro de tubería 10 mostrado en la figura 1. Adicionalmente, el primer extremo 30 y el segundo extremo 32 del elemento filtrante 14 se encuentran en planos que son paralelos. Dichos filtros de tuberías se representan en la figura 4 de la patente de EE.UU. n.º 5.718.822.

50 Se cree que existe un mayor nivel de turbulencia en o cerca del drenaje de desechos 26 para estos tipos de filtros de tuberías (en relación con la turbulencia en el filtro mostrado en la figura 1). Esta turbulencia incrementada dispersará las partículas de metal recogidas (que se han movido al fondo del pozo seco 82 como se analizó anteriormente) cuando se abre el drenaje de desechos 26. Esto provocará que una porción de las partículas de metal dispersadas fluya corriente abajo del filtro de tubería 110 en lugar de extraerse del drenaje de desechos 26.

5 Como se muestra en las figuras 2A y 2B, se proporciona un deflector 100 en la cavidad 16 del filtro de tubería 110. El deflector 100 puede fijarse al filtro de tubería 110 mediante cualquier cantidad de sujetadores convencionales o procedimientos de seguridad, incluidos, por ejemplo, pegado, sujeción, soldadura, soldadura fuerte o clip de soldadura, por nombrar algunos. Aunque no se representa como tal, se contempla que el deflector 100 se proporciona en el filtro de tubería 10 de la figura 1.

10 El deflector 100 puede tener una forma en general tubular (véase la figura 3) que puede ser concéntrica con el pozo seco 82. El deflector 100 tiene una porción inferior 102 que incluye una pluralidad de poros 104 para permitir que fluyan fluidos (y partículas de metal) a través del deflector 100. Los poros 104 se muestran con forma circular, sin embargo, los poros 104 pueden tener una forma de diamante, cuadrada, ovalada, triangular o cualquier otra forma. Adicionalmente, aunque los poros 104 se muestran distribuidos por igual alrededor de una circunferencia de la porción inferior 102, la disposición de los poros 104 podría ajustarse para dirigir el flujo de fluido de modo que los poros 104 no se distribuyan por igual alrededor de la porción inferior 102. Una porción superior 106 del deflector 100 es sólida (no porosa). Se contemplan otras configuraciones.

15 Además, el deflector 100 puede incluir más o más aletas 108 o paletas de dirección de flujo para controlar aún más el flujo de fluido alrededor del deflector 100. Las aletas 108 dirigen el flujo de fluido y no son coplanares con el deflector 100. También se contempla (pero no se representa) que el elemento filtrante 14 incluya una o más aletas 108 para reducir aún más la turbulencia cerca del drenaje de desechos 26 y minimizar las posibilidades de que las partículas de metal se liberen corriente abajo del filtro de tubería 110 en lugar de arrastrarse fuera del drenaje de desechos 26.

20 El deflector 100, como se muestra mejor en la figura 3, cuando se ve a lo largo de un eje longitudinal central, tiene una forma circular. Sin embargo, se pueden utilizar otras formas, por ejemplo, ovalada, romboidal, triangular, en forma de C, en forma de U, en forma de V, octogonal, en forma de estrella. Como modo de realización ejemplar, se contempla que el deflector 100 tenga forma de estrella y los brazos de intersección del deflector 100 (que forman la estrella) sean alargados, formando las aletas 108 del deflector 100. Adicionalmente, el deflector 100 se puede formar a partir de dos piezas discretas, por ejemplo, se pueden usar dos deflectores lineales 100 que, vistos desde arriba (a lo largo del eje del pozo seco 82), tienen forma de V. Nuevamente, se pueden usar otras formas y disposiciones para controlar el flujo de fluidos.

25 Además de la presencia del deflector 100, en el filtro de tubería 110 de las figuras 2A y 2B, el eje A3 del pozo seco 82 y el eje A2 del elemento filtrante 14 se representan como coincidentes. Este es simplemente un modo de realización ilustrativo, y los dos pueden ser paralelos, pero no coincidentes, torcidos o intersectados.

30 Como resulta evidente de la memoria descriptiva anterior, la invención es susceptible de realizarse con diversas alteraciones y modificaciones que pueden diferir en particular de las que se han descrito en la memoria descriptiva y descripción precedentes.

REIVINDICACIONES

1. Un filtro de tubería (10, 110) que comprende:
- 5 un cuerpo (12) que tiene forma de Y y que comprende una entrada (18) para un fluido, una salida (22) para un fluido limpio, un drenaje de desechos (26) y una cavidad (16) dentro del cuerpo (12) que conecta la entrada (18), la salida (22) y el drenaje de desechos (26);
- 10 un elemento filtrante (14) dispuesto en la cavidad (16) y configurado para retirar partículas del fluido para proporcionar el fluido limpio, teniendo el elemento filtrante (14) un primer extremo abierto (30) y un segundo extremo abierto (32) opuesto al primer extremo abierto (30);
- 15 al menos un imán (80) dispuesto entre el primer extremo abierto (30) y el segundo extremo abierto (32) del elemento filtrante (14) y configurado para retirarse del cuerpo (12) sin provocar que el líquido dentro de la cavidad (16) drene desde el filtro de tubería (10, 110); y,
- un deflector (100) dispuesto entre el imán (80) y el drenaje de desechos (26), **caracterizado por que** al menos una aleta (108) está dispuesta sobre el deflector (100).
- 20 2. El filtro de tubería (10, 110) de la reivindicación 1, en el que el deflector (100) comprende una forma cilíndrica.
3. El filtro de tubería (10, 110) de la reivindicación 1 o 2, en el que el deflector (100) comprende una porción superior que no es porosa y una porción inferior que es porosa.
- 25 4. El filtro de tubería (10, 110) de la reivindicación 3, en el que los poros de la porción inferior se distribuyen por igual alrededor de la porción inferior.
5. El filtro de tubería (10, 110) de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que el deflector (100) comprende dos deflectores discretos.
- 30 6. El filtro de tubería (10, 110) de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, que comprende además al menos una aleta (108) dispuesta en el elemento filtrante (14).
7. El filtro de tubería (10, 110) de una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende además un pozo seco (82) que se extiende hacia la cavidad (16), el al menos un imán (80) dispuesto en el pozo seco (82).
- 35 8. El filtro de tubería (10, 110) de la reivindicación 7, en el que un eje longitudinal (A3) del pozo seco (82) y un eje longitudinal (A2) del elemento de filtro (14) desde el primer extremo abierto (30) hasta el segundo extremo abierto extremo (32) son coincidentes.
- 40 9. El filtro de tubería (10, 110) de la reivindicación 7 u 8, que comprende además una tapa roscada (88) fijada de forma extraíble a un extremo abierto (86) del pozo seco (82).
- 45 10. El filtro de tubería (10, 110) de una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9, en el que un extremo abierto (86) del pozo seco (82) está dispuesto en el centro del segundo extremo abierto (30) del elemento filtrante (14).
11. El filtro de tubería (10, 110) de una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende además una válvula (29) dispuesta en el drenaje de desechos (26).
- 50 12. El filtro de tubería (10, 110) de una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende además:
- una cubierta extraíble (60) fijada al cuerpo (12) y que comprende un reborde (64) para retener el segundo extremo abierto (32) del elemento filtrante (14) dentro de la cavidad (16); y,
- 55 un segundo reborde (68) en la cavidad (16) para retener el primer extremo abierto (30) del elemento filtrante (14).
13. El filtro de tubería (10, 110) de la reivindicación 12, donde un pozo seco (82) se extiende dentro de la cavidad (16) desde la cubierta extraíble (60).
- 60 14. El filtro de tubería (10, 110) de una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 10 o 12, en el que el deflector (100) tiene forma tubular y es concéntrico con el pozo seco (82).

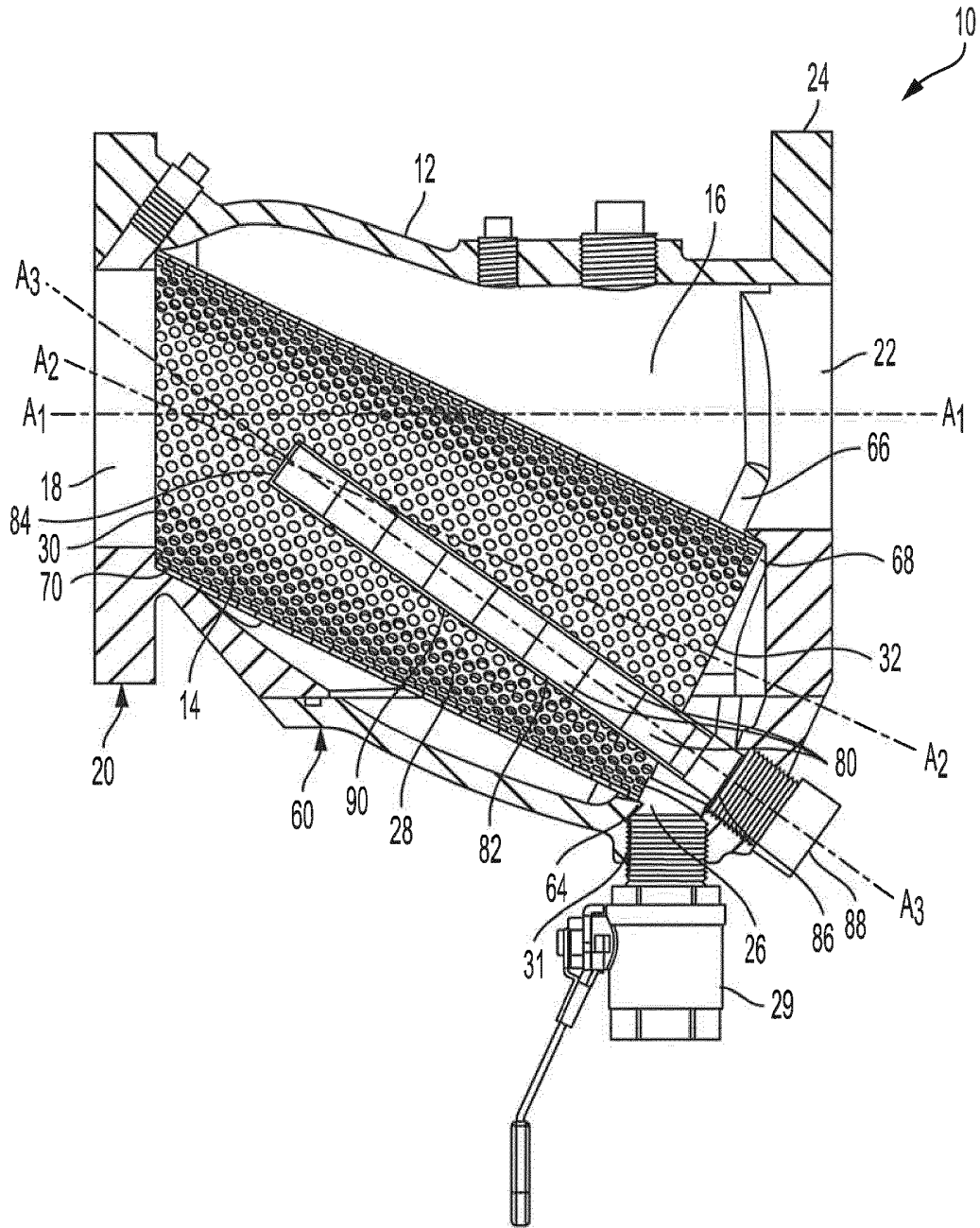


FIG. 1

