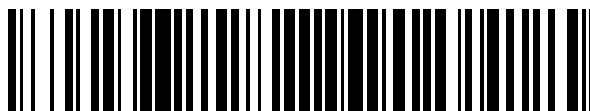


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 744 231**

51 Int. Cl.:

**B01D 29/60** (2006.01)

**B01D 29/66** (2006.01)

**B01D 29/90** (2006.01)

**B01D 35/22** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.10.2011 PCT/US2011/057031**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.06.2012 WO12074616**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.10.2011 E 11791075 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.06.2019 EP 2646133**

54 Título: **Filtración de flujo cruzado con acción de turbulencia y de lavado a contracorriente para su uso con monitores de productos químicos en línea**

30 Prioridad:

**30.11.2010 US 956315**

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

**24.02.2020**

73 Titular/es:

**BL TECHNOLOGIES, INC. (100.0%)  
5951 Clearwater Drive  
Minnetonka, MN 55341, US**

72 Inventor/es:

**BYALSKIY, MIKHAIL y  
LINK, BRIAN**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

ES 2 744 231 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

Filtración de flujo cruzado con acción de turbulencia y de lavado a contracorriente para su uso con monitores de productos químicos en línea

### Antecedentes

#### 5 Campo

La invención versa acerca de sistemas de filtración utilizados con sistemas de monitorización de productos químicos y, más en particular, acerca de un sistema de filtración configurado para utilizar un flujo turbulento e inverso para eliminar sustancias contaminantes de su elemento de filtro.

### Descripción de la técnica relacionada

10 Los sensores de monitorización de productos químicos a menudo requieren un suministro filtrado de un refrigerante, lubricante, combustible, agua u otro fluido que ha de ser monitorizado para mantener la operación y el mantenimiento apropiados de una multitud de sistemas industriales. Por desgracia, los elementos de filtro utilizados para filtrar tales fluidos deben ser sustituidos o limpiados periódicamente para eliminar una acumulación obstructora de sustancias contaminantes y materias extrañas de los mismos. La eliminación periódica y la sustitución de un elemento obstruido  
15 de filtro requiere, en general, la parada del sistema industrial durante el procedimiento de sustitución. El tiempo demantenimiento, improductivo y costoso del sistema industrial, el coste de sustitución del elemento de filtro y los gastos en los que se incurre para eliminar debidamente el elemento sucio de filtro y el contenido del mismo según el grado cada vez mayor de directrices gubernamentales y medioambientales, hacen deseables los sistemas de limpieza para los elementos de filtro.

20 Por lo tanto, sería deseable contar con un sistema mejorado de limpieza del elemento de filtro que reduce el coste operativo del filtrado y de los sistemas asociados que extienden la vida útil de los elementos de filtro, reduciendo el tiempo de inactividad de los sistemas requeridos para sustituir los elementos de filtro y reduciendo los costes de eliminación.

25 El documento EP 0 688 592 A1 da a conocer un sistema de filtro para una corriente de líquido, en el que un sistema de filtro tiene una capacidad de lavado automático a contracorriente. Para el sistema del documento EP 0 688 592 A1, en un primer modo de filtrado de operación, toda el agua que pasa a través de una primera válvula desde una línea entrante es dirigida a través de un bote de filtro de un conjunto de filtro, dirigiéndose un flujo de agua filtrada a través de una segunda válvula a una línea afluente; en un segundo modo de operación de lavado a contracorriente, se expulsa a contracorriente un flujo de agua limpia desde la línea afluente a través de la segunda válvula y a través del  
30 bote de filtro para limpiar los medios filtrantes en el mismo, regulada la primera válvula para dirigir el flujo de agua residual desde el filtro limpiado a una línea de agua residual.

El documento US 3 389 797 da a conocer un sistema de filtro de flujo cruzado con capacidad de lavado a contracorriente, en el que parte del producto filtrado es recogido en un acumulador y es lavado a contracorriente periódicamente bajo la acción de una fuente externa de presión.

#### 35 Sumario

En un aspecto, la invención proporciona un sistema de filtrado y de monitorización para una monitorización en línea de un parámetro en un sistema de fluido, siendo el sistema según la reivindicación 1 de la presente memoria. El sistema de filtrado y de monitorización incluye un dispositivo de monitorización en línea y un bloque de filtro que forma una cámara en el mismo y que tiene un elemento de filtro. Un tubo de entrada proporciona fluido a la cámara del  
40 bloque de filtro. El tubo de entrada define un eje de entrada y, además, tiene una válvula de entrada ubicada en el mismo configurada para cortar el flujo del fluido a través del tubo de entrada. Un tubo de salida elimina el fluido de la cámara del bloque de filtro, definiendo el tubo de salida un eje de salida. Un conducto de fluido filtrado conecta de forma fluida el bloque de filtro con el dispositivo de monitorización. El eje de salida del tubo de salida está desplazado con respecto al eje de entrada del tubo de entrada, de manera que el fluido experimente un cambio de dirección mientras pasa a través de la cámara del bloque de filtro, provocando, de ese modo, un flujo turbulento en el interior de la cámara del bloque de filtro. El flujo turbulento produce un flujo vorticial de limpieza en el bloque de filtro que barre partículas que se acumulan en el lado de la cámara del bloque de filtro del elemento de filtro para reducir la  
45 acumulación de la torta de filtro en el elemento de filtro. El cierre de la válvula de entrada provoca una detención relativamente brusca en el flujo de fluido a través del bloque de filtro que da como resultado un flujo de lavado a contracorriente de fluido de un acumulador de presión ubicado en el conducto de fluido filtrado a la cámara del bloque de filtro a través del elemento de filtro. El flujo de lavado a contracorriente de fluido desprende la torta de filtro acumulada en el lado de la cámara del bloque de filtro del elemento de filtro.

Otro aspecto de la invención está dirigido a un procedimiento de limpieza de un elemento de filtro en el sistema de monitorización de fluido en línea, siendo el procedimiento según la reivindicación 10 de la presente memoria. El  
55 procedimiento incluye suministrar fluido a una cámara en un bloque de filtro a través de un tubo de entrada, teniendo

el tubo de entrada una válvula de entrada configurada en el mismo para cortar el flujo de fluido a través del tubo de entrada. Se filtra una porción del fluido que entra en la cámara con un elemento de filtro y es dirigido luego hacia un dispositivo de monitorización a través de un conducto de fluido filtrado. El conducto de fluido filtrado tiene un acumulador de presión ubicado en el mismo. El procedimiento también incluye producir un flujo turbulento de limpieza en el interior de la cámara para barrer partículas que se acumulan en el lado de la cámara del elemento de filtro para reducir la acumulación de la torta de filtro en el elemento de filtro eliminando fluido de la cámara a través de un tubo de salida con un eje de salida que está desplazado con respecto al eje de entrada del eje de entrada del tubo de entrada. El desplazamiento de los ejes de entrada y de salida provoca que el fluido experimente un cambio de dirección mientras pasa a través de la cámara del bloque de filtro. Periódicamente, el elemento de filtro es lavado a contracorriente cerrando la válvula de entrada en el tubo de entrada para detener el flujo de fluido a través del bloque de filtro. El cierre de la válvula de entrada da como resultado un flujo de lavado a contracorriente de fluido desde el acumulador de presión hasta la cámara del bloque de filtro a través del elemento de filtro, que desprende la torta de filtro acumulada en el lado de la cámara del elemento de filtro.

La presente invención y sus ventajas con respecto a la técnica anterior serán evidentes tras la lectura de la siguiente descripción detallada y las reivindicaciones adjuntas con referencia a los dibujos adjuntos.

### Breve descripción de los dibujos

Las características mencionadas anteriormente y otras de la presente invención serán más evidentes y se comprenderá mejor la propia invención por referencia a la siguiente descripción de realizaciones de la invención tomada junto con los dibujos adjuntos, en los que:

La FIG. 1 ilustra una vista esquemática de un sistema de monitorización de fluido según una realización de la invención; y  
la FIG. 2 ilustra una vista parcialmente transparente y despiezada en perspectiva del sistema de monitorización de fluido en línea de la FIG. 1.

Los caracteres correspondientes de referencia indican partes correspondientes en todas las vistas de los dibujos.

### Descripción detallada

Se describirá ahora la invención en la siguiente descripción detallada con referencia a los dibujos, en la que se describen en detalle realizaciones preferentes para permitir la práctica de la invención. Aunque se describe la invención con referencia a estas realizaciones preferentes específicas, se comprenderá que la invención no está limitada a estas realizaciones preferentes. Pero, al contrario, la invención incluye numerosas alternativas, modificaciones y equivalentes como será evidente tras la consideración de la siguiente descripción detallada.

Con referencia a las FIGURAS 1 y 2, un sistema 10 de filtración en línea utilizado junto con un dispositivo de monitorización de productos químicos para un sistema de fluido tal como un sistema industrial de agua de enfriamiento, un sistema de agua de caldera, un sistema de agua residual, un sistema de agua de pasta papelera u otro sistema de fluido. En general, se utiliza el sistema 10 de filtración con un dispositivo 12 de monitorización en línea con capacidad para monitorizar un parámetro deseado del fluido en el sistema de fluido y un bloque 14 de filtro que tiene un elemento 16 de filtro encerrado en el mismo para proporcionar fluido filtrado al dispositivo 12 de monitorización. El dispositivo 12 de monitorización puede ser cualquier sensor conocido con capacidad para monitorizar un parámetro tal como la salinidad, los fosfatos, los polímeros, el pH u otro parámetro deseado. De forma alternativa, el dispositivo 12 de monitorización puede ser un mecanismo de muestreo de fluido mediante el cual se puede extraer una muestra de fluido del sistema de fluido para un ensayo fuera de línea sin alejarse del alcance de la invención.

Se proporciona un tubo 20 de entrada que tiene un eje I de entrada para introducir un suministro de fluido a una cámara 22 del bloque de filtro en el bloque 14 de filtro. Un tubo 24 de salida que tiene un eje O de salida elimina el fluido del bloque 14 de filtro. Se utiliza una válvula 26 de entrada para cortar o regular el flujo del fluido a través del tubo 20 de entrada. La válvula 26 de entrada puede ser cualquier tipo de válvula operada manual o automáticamente conocida por los expertos en la técnica.

Un conducto 30 de fluido filtrado conecta el bloque 14 de filtro con el dispositivo 12 de monitorización. En consecuencia, la cámara 22 del bloque de filtro en el bloque 14 de filtro se encuentra en comunicación de fluido con el dispositivo 12 de monitorización y está diseñada para una filtración de flujo cruzado, de forma que una pequeña porción del flujo de fluido que entra en la cámara 22 del bloque de filtro avance a través del elemento 16 de filtro y sea dirigida al dispositivo 12 de monitorización a través del conducto 30 de fluido filtrado. El elemento 16 de filtro está fabricado, preferentemente, de malla de nailon o de acero que tiene un tamaño de los poros de entre aproximadamente 1 y 50  $\mu\text{m}$  pero puede estar fabricado de cualquier otro material conocido por los expertos en la técnica. Como se conoce en la técnica, el elemento 16 de filtro puede ser retirado periódicamente del bloque 14 de filtro para su limpieza y/o sustitución.

Hay ubicado un acumulador 32 de presión en el conducto 30 de fluido filtrado entre el bloque 14 de filtro y el dispositivo 12 de monitorización. De forma deseable, el acumulador 32 de presión tiene un volumen de entre 25 por ciento y 100

por ciento del volumen de la cámara 22 del bloque de filtro y, de forma más deseable, entre aproximadamente 40 y aproximadamente 60 por ciento del volumen de la cámara bloque de filtro.

5 Según la invención, el eje O de salida del tubo 24 de salida está desplazado con respecto al eje I de entrada del tubo 20 de entrada. El eje O de salida puede estar desplazado vertical, horizontal y/o angularmente o cualquier combinación de los mismos respecto al eje I de entrada, de manera que el fluido experimente un cambio de dirección mientras pasa a través de la cámara 22 del bloque de filtro, provocando, de ese modo, un flujo turbulento en el interior de la cámara 22 del bloque de filtro. De forma deseable, el desplazamiento entre el eje O de salida y el eje I de entrada tiene un componente D de distancia de al menos entre aproximadamente 2 y 5 cm. El flujo turbulento produce un flujo vorticial de limpieza en el interior del bloque 14 de filtro que barre partículas P que se acumulan en el lado de la cámara del 10 bloque de filtro del elemento 16 de filtro para reducir la acumulación de una torta de filtro. La FIG. 1 ilustra líneas de flujo turbulento en el interior de la cámara 22 del bloque de filtro según se indica mediante las líneas indicadas por la referencia F.

Aunque el flujo turbulento en el interior de la cámara 22 del bloque de filtro reduce la acumulación de la torta de filtro, es deseable limpiar adicionalmente, de forma periódica, el elemento 16 de filtro sin tener que retirarlo del bloque 14 15 de filtro. El sistema divulgado 10 de filtración permite un flujo de lavado a contracorriente de fluido a través del elemento 16 de filtro para limpiar adicionalmente el elemento 16 de filtro. El cierre de la válvula 26 de entrada provoca una detención relativamente brusca del flujo de fluido a través del bloque 14 de filtro. La caída acompañante de presión en la cámara 22 del bloque de filtro provocada por la terminación del flujo de fluido desde el tubo 20 de entrada hasta la cámara 22 del bloque de filtro da como resultado que la presión en el acumulador 32 de presión sea mayor que la 20 presión en el interior de la cámara 22 del bloque de filtro. Esta diferencia de presiones entre el acumulador 32 de presión y la cámara 22 del bloque de filtro da como resultado un flujo de lavado a contracorriente de fluido desde el acumulador 32 de presión hasta la cámara 22 del bloque de filtro a través del elemento 16 de filtro. El flujo de lavado a contracorriente desprende cualquier torta de filtro acumulada en el lado de la cámara del bloque de filtro del elemento 16 de filtro y empuja la torta de filtro desprendida hacia abajo a la cámara 22 del bloque de filtro. Cuando se restaura el flujo de fluido abriendo la válvula 26 de entrada, la corriente de fluido a través del bloque 14 de filtro empuja los 25 restos de la torta de filtro fuera de la cámara 22 del bloque de filtro y a través del tubo 24 de salida. El fluido vuelve a pasar a través del elemento 16 de filtro hacia el dispositivo 12 de monitorización y reaprovisiona el acumulador 32 de presión, de manera que el sistema 10 de filtración vuelve a sus operaciones normales de filtración y de monitorización.

30 Aunque se ha ilustrado y descrito la divulgación en realizaciones típicas, no se prevé que esté limitada a los detalles mostrados, dado que se pueden realizar diversas modificaciones y sustituciones dentro del alcance de las reivindicaciones.

## REIVINDICACIONES

1. Un sistema (10) de filtración y de monitorización para una monitorización en línea de un parámetro en un sistema de fluido, comprendiendo el sistema de filtración y de monitorización:
  - 5 un dispositivo (12) de monitorización en línea configurado para monitorizar un parámetro de una porción de un fluido en el sistema de fluido;
  - un bloque (14) de filtro que forma una cámara (22) del bloque de filtro en el mismo y comprende un elemento (16) de filtro;
  - un tubo (20) de entrada configurado para proporcionar fluido a la cámara (22) del bloque de fluido, definiendo dicho tubo de entrada un eje (I) de entrada y teniendo, además, una válvula (26) de entrada ubicada en el mismo configurada para cortar el flujo del fluido a través de dicho tubo de entrada;
  - 10 un tubo (24) de salida configurado para eliminar fluido de la cámara (22) del bloque de filtro, definiendo dicho tubo de salida un eje (O) de salida; y
  - un conducto (30) de fluido filtrado que conecta fluidicamente el bloque de filtro con el dispositivo (12) de monitorización en línea, teniendo dicho conducto de fluido filtrado un acumulador (32) de presión ubicado en el mismo;
  - 15 estando configurada dicha cámara (22) del bloque de filtro para proporcionar filtración de flujo cruzado, de forma que solo una porción del flujo de fluido que entra en la cámara (22) del bloque de filtro a través del tubo (20) de entrada avance a través del elemento (16) de filtro y sea dirigida hacia el dispositivo (12) de monitorización en línea a través del conducto (30) de fluido filtrado;
  - 20 en el que el eje (O) de salida del tubo (24) de salida está desplazado con respecto al eje (I) de entrada del tubo (20) de entrada, de manera que el fluido experimente un cambio de dirección mientras pasa a través de la cámara (22) del bloque de filtro, provocando, de ese modo, un flujo vorticial turbulento de limpieza en el interior de la cámara (22) del bloque de filtro para barrer partículas del lado de la cámara (22) del bloque de filtro de dicho elemento (16) de filtro y la válvula (26) de entrada está configurada de forma que el cierre de la válvula de entrada en el tubo (20) de entrada para detener el flujo de fluido a través del bloque (14) de filtro da como resultado una caída acompañante de presión en la cámara (22) del bloque de filtro y una diferencia de presiones en la que la presión en el acumulador (32) de presión es mayor que la presión en la cámara (22) del bloque de filtro, expulsando a contracorriente, de ese modo, la diferencia de presiones un flujo de fluido desde el acumulador (32) de presión hasta la cámara (22) del bloque de filtro a través del elemento (16) de filtro, desprendiendo, de ese modo, la torta de filtro acumulada en el lado de la cámara del elemento (16) de filtro para la eliminación de la torta de filtro desprendida a través del tubo (24) de salida tras la apertura de la válvula (26) de entrada para restaurar el flujo de fluido a través del bloque (14) de filtro.
2. El sistema (10) de filtración y de monitorización de la reivindicación 1, en el que el dispositivo (12) de monitorización es un sensor con capacidad para monitorizar un parámetro del fluido.
- 35 3. El sistema (10) de filtración y de monitorización de la reivindicación 1, en el que el dispositivo (12) de monitorización es un mecanismo de muestreo de fluido a través del cual se extrae una muestra de fluido del sistema de fluido.
4. El sistema (10) de filtración y de monitorización de la reivindicación 1, en el que el elemento (16) de filtro está fabricado de malla de nailon o de acero que tiene un tamaño de los poros de entre aproximadamente 1 y 50  $\mu\text{m}$ .
- 40 5. El sistema (10) de filtración y de monitorización de la reivindicación 1, en el que el acumulador (32) de presión tiene un volumen entre aproximadamente 40 y aproximadamente 60 por ciento del volumen de la cámara (22) del bloque de filtro.
6. El sistema (10) de filtración y de monitorización de la reivindicación 1, en el que el eje (O) de salida está desplazado verticalmente con respecto al eje (I) de entrada.
- 45 7. El sistema (10) de filtración y de monitorización de la reivindicación 1, en el que el eje (O) de salida está desplazado horizontalmente respecto al eje (I) de entrada.
8. El sistema (10) de filtración y de monitorización de la reivindicación 1, en el que el eje (O) de salida está desplazado angularmente respecto al eje (I) de entrada.
9. El sistema (10) de filtración y de monitorización de la reivindicación 1, en el que el desplazamiento entre el eje (O) de salida y el eje (I) de entrada tiene un componente de distancia de al menos entre aproximadamente 2 y 5 cm.
- 50 10. Un procedimiento de limpieza de un elemento (16) de filtro en un sistema (10) de monitorización de fluido en línea, comprendiendo el procedimiento:

- suministrar fluido a una cámara (22) en un bloque (14) de filtro a través de un tubo (20) de entrada, teniendo dicho tubo de entrada una válvula (26) de entrada en el mismo configurada para cortar el flujo de fluido a través de dicho tubo de entrada;
- 5 proporcionar el bloque (14) de filtro con un elemento (16) de filtro;
- proporcionar un conducto (30) de fluido filtrado que conecta fluidicamente el bloque (14) de filtro con un dispositivo (12) de monitorización en línea;
- 10 proporcionar una filtración de flujo cruzado de forma que solo una porción del fluido suministrado a la cámara (22) a través del tubo (20) de entrada avance a través del elemento (16) de filtro y sea dirigida hacia el dispositivo (12) de monitorización en línea a través del conducto (30) de fluido filtrado, teniendo dicho conducto de fluido filtrado un acumulador (32) de presión ubicado en el mismo;
- 15 producir un flujo vorticial turbulento de limpieza en el interior de la cámara para barrer partículas que se acumulan en un lado de la cámara del elemento de filtro para reducir la acumulación de la torta de filtro en el elemento de filtro retirando el fluido de la cámara a través de un tubo (24) de salida que tiene un eje (O) de salida que está desplazado con respecto al eje (I) de entrada del tubo (20) de entrada, de manera que el fluido experimente un cambio de dirección mientras pasa a través de la cámara (22) del bloque de filtro; y lavar a contracorriente periódicamente el elemento (16) de filtro cerrando la válvula (26) de entrada en el tubo (20) de entrada para detener el flujo de fluido a través del bloque (14) de filtro, lo que da como resultado, de ese modo, una caída acompañante de presión en la cámara (22) del bloque de filtro y una diferencia de presiones en la que la presión en el acumulador (32) de presión es mayor que la presión en la cámara (22) del bloque de filtro, expulsando a contracorriente la diferencia de presiones, de ese modo, un flujo de fluido desde el acumulador (32) de presión hasta la cámara (22) del bloque de filtro a través del elemento (16) de filtro para desprender la torta de filtro acumulada en el lado de la cámara del elemento (16) de filtro y abriendo la válvula (26) de entrada para restaurar el flujo de fluido a través del bloque (14) de filtro y eliminar, de ese modo, la torta de filtro desprendida a través del tubo (24) de salida.
- 20
- 25 **11.** El procedimiento de la reivindicación 10, en el que el dispositivo (12) de monitorización comprende un sensor, comprendiendo el procedimiento, además, la monitorización de un parámetro del fluido con dicho sensor.
- 12.** El procedimiento de la reivindicación 10, en el que el dispositivo (12) de monitorización comprende un mecanismo de muestreo de fluido, comprendiendo el procedimiento, además, la extracción de una muestra de fluido del sistema (16) de monitorización de fluido.
- 30 **13.** El procedimiento de la reivindicación 10, en el que el flujo turbulento es producido por uno de:
- desplazar verticalmente el eje de salida con respecto al eje de entrada.
  - desplazar horizontalmente el eje de salida con respecto al eje de entrada.
  - desplazar angularmente el eje de salida con respecto al eje de entrada.

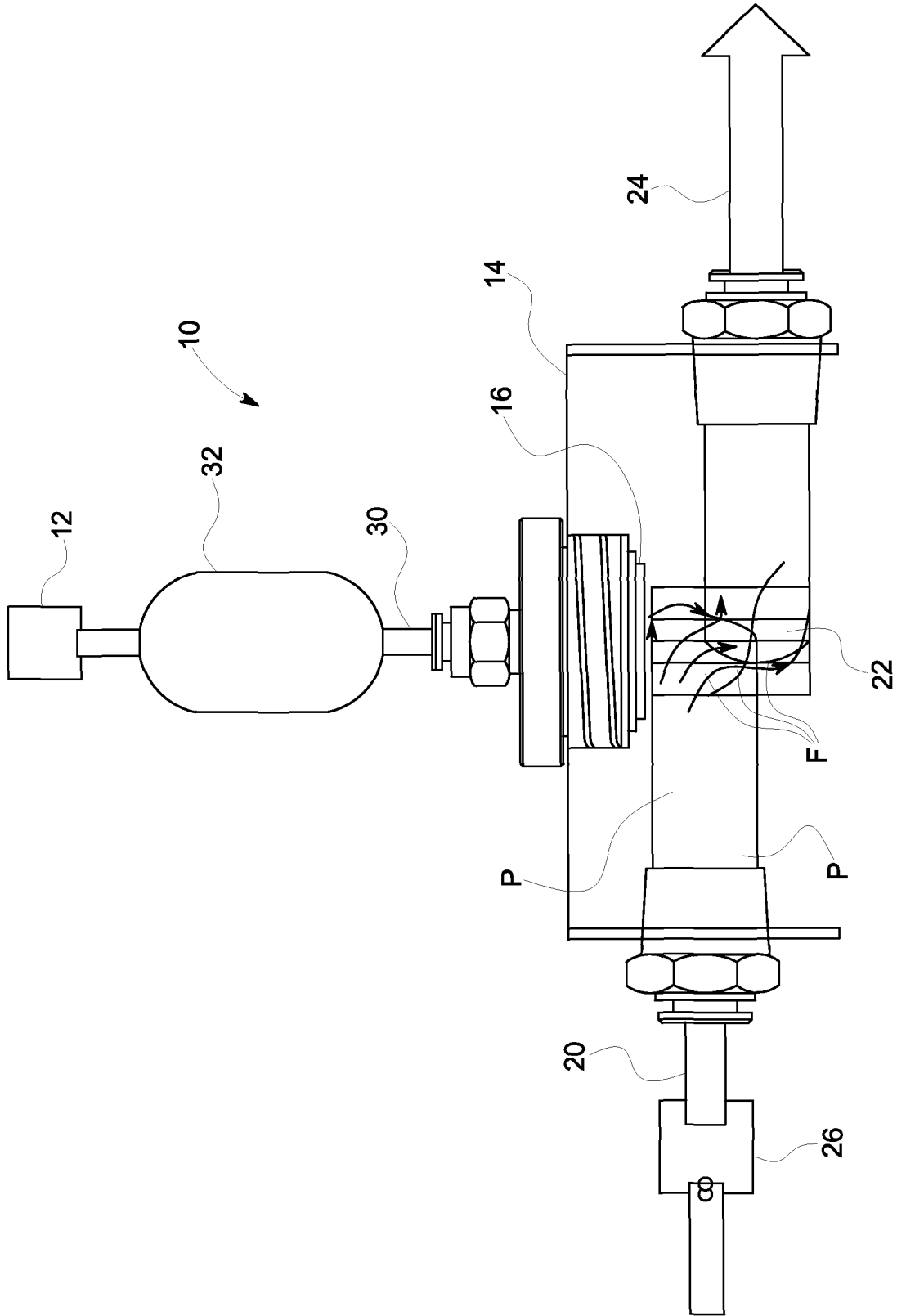


FIG. 1

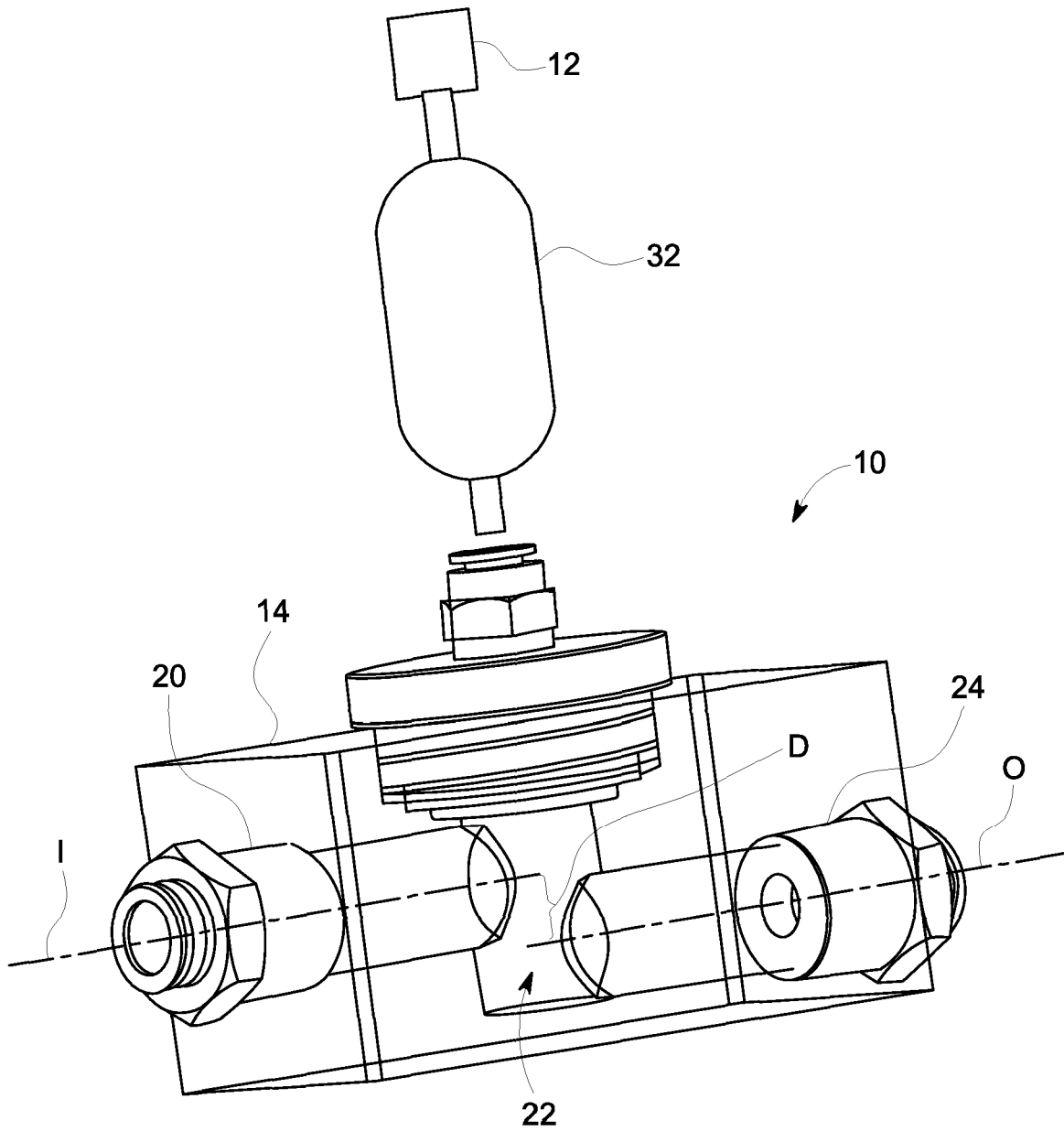


FIG. 2