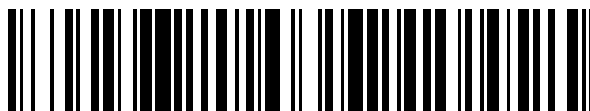


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 696 673**

51 Int. Cl.:

**B01D 29/46** (2006.01)

**B01D 29/64** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.02.2013** **E 13000735 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.06.2018** **EP 2767321**

54 Título: **Filtro autolimpiante**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**17.01.2019**

73 Titular/es:

**F.M., S.R.L. UNIPERSONALE (100.0%)**  
**Via Brignano 41**  
**24047 Treviglio (Bergamo), IT**

72 Inventor/es:

**GUSMINI, SILVIO**

74 Agente/Representante:

**EBRI SAMBEAT, Ana**

**ES 2 696 673 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 autolimpiante

- 5 La presente invención se refiere a un filtro autolimpiante destinado a proteger una bomba situada aguas abajo del mismo, y en el que el líquido comprende tanto partículas como fibras.

### Antecedentes de la invención

- 10 Se conocen filtros autolimpiables que comprenden una carcasa equipada con una boca de entrada, una boca de salida y una salida de descarga inferior, un cartucho de filtrado interno, equipado con una pluralidad de anillos de acero dispuestos concéntricamente y que juntos definen una pluralidad de ranuras de filtrado, una estructura giratoria concéntrica con los anillos, cuchillas de raspado soportadas por la estructura y dispuestas para raspar la superficie interna del cartucho y un motor de impulsión de la estructura.

15

Este tipo de filtros autolimpiantes funciona de la siguiente manera. El líquido entra en el filtro y luego en la porción interior del cartucho, pasa a través de las paredes del cartucho de filtro y luego sale completamente filtrado por el filtro.

- 20 Cuando el cartucho está parcialmente ocluido por partículas sólidas, el flujo libre del líquido entre la entrada y la salida del filtro se ve impedido y crea una diferencia de presión.

Cuando esta diferencia alcanza un cierto límite establecido, por ejemplo, una oclusión de aproximadamente el 60/70% del cartucho, el manómetro de presión diferencial instalado en el filtro envía una orden a la unidad de control

- 25 para iniciar el ciclo de limpieza.

Durante el funcionamiento normal, el agua sucia entra por la entrada y sale a través de las salidas, situadas en el lado opuesto, filtradas adecuadamente.

- 30 El ciclo de limpieza tiene lugar en tres fases:

1) La rotación del sistema de escobillas de alambre de acero o cuchillas tangentes conectadas a un motor de engranajes que eliminan la suciedad de las paredes del cartucho y se desvían a la parte interior del propio cartucho.

35

2) Después de tres o cuatro rotaciones del eje, la válvula de escape se abre aprovechando la presión positiva dentro del filtro, por lo que todo el contenido del propio cartucho se descarga en pocos segundos.  
3) Cierre de la válvula y parada de las escobillas después de un tiempo total de 6/7 segundos.

- 40 Este ciclo siempre funciona muy bien si el filtro se coloca después de una bomba o el cabezal de succión. Cuando el filtro se coloca antes de la bomba, algunas cosas son más complicadas porque el filtro funciona con presiones negativas.

### Filtración

- 45 Durante la operación de filtrado normal no hay problema porque el filtro funciona exactamente como un filtro estático.

El líquido pasa a través del cartucho y libera los sólidos en suspensión dentro del mismo.

- 50 La corriente presurizada del líquido dentro del cartucho facilita la descarga de la suciedad.

En general, todo el contenido del cartucho se descarga en unos pocos segundos.

- 55 Pero si el filtro se coloca antes que una bomba, el vacío generado dentro del filtro evita el drenaje apropiado de la suciedad.

La succión de la bomba (más o menos pronunciada dependiendo de si la bomba de pistón es centrífuga, multietapa, etc.) dificulta el drenaje del agua de la válvula de drenaje y la suciedad es retenida por el efecto de succión, en las paredes del cartucho.

El segundo problema es que el manómetro de presión diferencial no se puede usar porque no hay presiones positivas en el filtro.

5 En general, los filtros de trabajo bajo succión sirven para proteger bombas a través de las cuales circulan fluidos que contienen contaminantes sólidos de diferente naturaleza.

Esto reduce la posibilidad de obtener buenas características de filtración debido a la reducción o, en algunos casos, la cancelación de la eficacia del filtro autolimpiante.

10

Esto se debe a que, según el tipo de partículas suspendidas, existen dos tecnologías de limpieza diferentes:

1) Cuchilla tangente, en el caso en que las fibras están presentes en el medio líquido. El sistema de cuchilla tangente corta y elimina las fibras que se enredan en las ranuras del filtro. Las aplicaciones más comunes de este tipo de filtración se encuentran en la industria textil y en las fábricas de papel. El efecto de la cuchilla se representa en la Figura 6.

15

2) Alambres para escobillas de acero, en el caso de que haya partículas compactas sólidas en el líquido (arena, piedras, piezas de metal, plástico, etc.). Los alambres de acero inoxidable barren las ranuras del cartucho introduciéndose parcialmente en estas. El efecto de las escobillas se representa en la Figura 7.

20

El documento US3695173, que se considera como el antecedente más cercano, describe un filtro para lodo equipado con anillos cerámicos dispuestos sucesivamente para definir entre ellos ranuras de filtrado y un espacio interior en el que se dispone una estructura giratoria concéntrica y equipada con cuchillas de raspado accionadas por un motor.

25

El documento WO200883714 describe un filtro en el que se usan chorros de agua a alta presión para limpiar el filtro.

El documento WO9500230 describe un filtro autolimpiante diseñado para la filtración de agua potable a través de cartuchos de cerámica, que se limpian usando almohadillas abrasivas que limpian la superficie exterior de los cartuchos de cerámica, y limitándose su aplicación a los alimentos.

30

El documento JP60075314 describe un filtro autolimpiante sencillo, con una espiral interior equipada con escobillas que gira aprovechando solamente la presión positiva del líquido entrante. En el caso de baja presión del líquido o alto nivel de suciedad, la escobilla en espiral bloqueará el uso de la autolimpieza. El documento DE 19947724 describe una cesta de filtro que se limpia mediante una combinación de un raspador y una escobilla que están dispuestos adyacentes entre sí en una estructura giratoria. El documento EP 0531747 describe una cesta de filtro giratoria que se limpia mediante una combinación de un raspador y una escobilla que están dispuestos adyacentes entre sí. A pesar de ser eficientes para aplicaciones específicas, los inventores han podido verificar que ninguno de ellos es completamente satisfactorio para lodos en plantas de tratamiento de aguas residuales, especialmente debido a la presencia de partículas y fibras.

35

40

### Descripción de la invención

Para superar las deficiencias del estado de la técnica, la presente invención propone un filtro autolimpiante de acuerdo con la reivindicación 1. De esta manera es posible garantizar una limpieza eficaz cuando se trabaja con lodo que contiene tanto partículas P como fibras F, incluso bajo condiciones operativas de succión, es decir, con la bomba dispuesta aguas abajo.

45

De acuerdo con varias características opcionales, que se pueden combinar, siempre que sean técnicamente compatibles:

50

- la estructura comprende cuatro conjuntos de cuchillas y escobillas de tal forma que estén separadas uniformemente 90°.

- El eje de la estructura se extiende hacia arriba para acoplarse a un reductor que, a su vez, es accionado por el motor.

55

- El filtro comprende internamente y en su parte superior, boquillas de pulverización de agua dispuestas de manera que estén orientadas hacia la superficie interna del cartucho.

- El filtro comprende una válvula de descarga conectada a la salida de descarga inferior.

La invención también se refiere a una instalación equipada con un filtro y una bomba, siendo el filtro de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, y en la que el filtro está dispuesto aguas arriba con respecto a la bomba.

## 5 Breve descripción de las figuras

Para una mejor comprensión de lo que se ha expuesto, se han adjuntado algunos dibujos, en los que se representa esquemáticamente un caso práctico de realización y solo a modo de ejemplo no limitativo.

- 10 La Figura 1 es una vista en planta esquemática del interior del filtro, donde se muestra la estructura equipada con ranuras tangentes y escobillas.  
La Figura 2 es una vista en alzado donde puede apreciarse la disposición en dirección vertical.  
La Figura 3 es una vista detallada del tipo de cartucho al que se aplica la invención.  
15 La Figura 4 es una sección de un filtro de acuerdo con la invención donde se pueden apreciar sus componentes principales.  
La Figura 5 es una vista en perspectiva con una visión del interior que muestra la disposición de las boquillas de agua de limpieza.  
La Figura 6 es un detalle que muestra el paso de la lámina para cortar las fibras que sobresalen de las ranuras.  
20 La Figura 7 ilustra el momento inmediatamente después de que pasa la escobilla para eliminar las partículas incrustadas de las ranuras.  
Las Figuras 8 y 9 muestran dos instalaciones que comprenden un filtro autolimpiante de acuerdo con la invención.

## 25 Descripción de una realización preferida

Como puede verse en la Figura 4, la invención se refiere a un filtro autolimpiante 1 que comprende:

- 30 - una carcasa C equipada con una boca de entrada 2, una boca de salida 3 y una salida de descarga inferior 4;  
- un cartucho de filtrado CF en el interior, equipado con una pluralidad de anillos de acero 5 dispuestos concéntricamente y que juntos definen una pluralidad de ranuras de filtrado E;  
- una estructura giratoria 6 concéntrica con los anillos 5;  
35 - cuchillas de raspado 7 soportadas por la estructura y dispuestas para raspar la superficie interna del cartucho;  
- un motor de impulsión 8 de la estructura 6;

Específicamente y como se muestra en la Figura 1, la invención propone proporcionar, además de las cuchillas 7 las escobillas 9 soportadas por la estructura y dispuestas para cepillar las ranuras E.

- 40 De esta manera es posible garantizar una limpieza eficaz cuando se trabaja con lodo que contiene tanto partículas P como fibras F, incluso bajo condiciones operativas de succión, es decir, con la bomba dispuesta aguas abajo.

- 45 Como puede verse en la Figura 1 o en la Figura 6, las cuchillas están dispuestas con sus bordes de raspado tangentes a la superficie interna del cartucho, y orientadas en la dirección de rotación.

Como puede verse en la Figura 1, las escobillas 9 están dispuestas adyacentes a las cuchillas de raspado 7 y detrás de ellas con respecto a la dirección de rotación.

- 50 Como se muestra en la Figura 1, la estructura comprende cuatro conjuntos de cuchillas 7 y 4 conjuntos de escobillas 9 de manera que están separados uniformemente 90°.

- Aunque se ha representado el caso de una estructura con cuatro brazos, es decir, con cuatro conjuntos de ranuras y escobillas, también se podrían concebir dos o seis conjuntos, en cuyo caso se separarían a 180 o 60°, respectivamente.  
55

Como se puede ver, por ejemplo, en la Figura 4, el eje de la estructura 6 se extiende hacia arriba para acoplarse a un reductor 10, que a su vez es accionado por el motor 8.

Como se puede ver en la Figura 4, el filtro comprende internamente y en la porción superior, unas boquillas de pulverización de agua 11 dispuestas de modo que están orientadas hacia la superficie interna del cartucho.

Como puede verse en la Figura 4, el filtro comprende una válvula de descarga conectada a la salida de descarga inferior 15.

Como se puede ver en las Figuras 8 o 9, la invención también se refiere a una instalación equipada con un filtro 1 y una bomba 4, siendo el filtro de acuerdo con cualquiera de las variantes descritas anteriormente, y en el que el filtro 1 está dispuesto aguas arriba con respecto a la bomba 4.

10

Una instalación equipada con el filtro de la invención y con la bomba dispuesta aguas abajo del filtro es especialmente ventajosa. La disposición de la bomba después del filtro la protege de las partículas y fibras que llegan al filtro. Esto hace que el uso del filtro de la invención sea especialmente ventajoso en bombas volumétricas o de membrana, cuya vida útil se reduce especialmente cuando se usan para bombear fluidos que contienen partículas y fibras.

15

Ahora, en estas condiciones, el filtro funciona en condiciones de succión, de modo que el uso de boquillas de inyección de agua es especialmente ventajoso para garantizar que el volumen del filtro esté siempre lleno de fluido.

## 20 **Funcionamiento del ciclo combinado de limpieza**

Como puede apreciarse en la Figura 6, la primera fase del ciclo de limpieza es cortar fibras largas en fibras más cortas y al mismo tiempo eliminar la suciedad más difícil, usando la cuchilla de raspado tangente.

25 Como puede verse en la Figura 7, la siguiente fase, que consiste en cepillar con la escobilla de alambre de acero, permite la eliminación del contaminante en las ranuras entre los anillos del cartucho.

Las partículas y las fibras con dimensiones reducidas pasan a través de las ranuras y se pueden descargar a través de la válvula de escape más fácilmente.

30

### **Lavado con el mismo filtrado**

Como se puede ver en la Figura 8, el funcionamiento de la instalación es el siguiente:

El líquido entra en el filtro 1 a través de la entrada 2 y es succionado al interior del filtro a través de la bomba 4.

35 Cuando la unidad de control envía la señal de limpieza, después de 2/3 rotaciones del motor reductor 8-9, la válvula de escape 3 se abre y al mismo tiempo, la válvula 13 desvía una porción del líquido presurizado de la bomba 4 a través del conducto 12 y lo suministra a las boquillas (Figura 4, ref. 11) ubicadas dentro del filtro.

### **Lavado con agua del grifo**

40

Como se puede ver en la Figura 9, el líquido entra en el filtro 1 a través de la entrada 2 y se filtra por succión por la bomba 4. Cuando la unidad de control envía la señal de limpieza, después de 2/3 rotaciones del motor reductor 8-9, la válvula de escape 3 se abre y, al mismo tiempo, se abre la válvula 14 que suministra agua a las boquillas (Figura 4 ref.-11) situada dentro del filtro.

45

**REIVINDICACIONES**

1. Filtro autolimpiante (1) para filtrar partículas y fibras de aguas residuales que comprende:
- 5 - una carcasa (C) equipada con una boca de entrada (2), una boca de salida (3) y una salida de descarga inferior (4);  
- un cartucho de filtrado (CF) dentro del mismo, equipado con una pluralidad de anillos de acero (5) dispuestos concéntricamente en torno a un eje vertical y que juntos definen una pluralidad de ranuras de filtrado (E);
- 10 - una estructura giratoria (6) concéntrica con los anillos (5);  
- cuchillas de raspado (7) soportadas por la estructura y dispuestas para raspar la superficie interna del cartucho;  
- un motor de impulsión (8) de la estructura (6);  
- unas escobillas (9) soportados por la estructura y dispuestos para cepillar las ranuras (E), **caracterizado**
- 15 **por que** las cuchillas se disponen con sus bordes de raspado tangentes a la superficie interna del cartucho y las escobillas (9) se disponen adyacentes a las cuchillas de raspado (7) y detrás de ellas con respecto a la dirección de rotación.
2. Filtro de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la estructura comprende dos, cuatro o seis  
20 conjuntos de cuchillas (7) y escobillas (9) de tal forma que están separadas uniformemente 180°, 90° o 60°, respectivamente.
3. Filtro de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el eje (6) de la  
25 estructura se extiende hacia arriba para acoplarse a un reductor (10) que, a su vez, se acciona por el motor (8).
4. Filtro de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende internamente  
y en la parte superior, boquillas de pulverización de agua (11) dispuestas de manera que estén orientadas hacia la  
superficie interna del cartucho.
- 30 5. Filtro de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende una válvula de  
descarga (1) conectada a la salida de descarga inferior (4).
6. Instalación equipada con un filtro (9) y una bomba (4), siendo el filtro de acuerdo con cualquiera de las  
reivindicaciones anteriores, y en el que el filtro (1) se dispone aguas arriba con respecto a la bomba (4).
- 35

Fig. 1

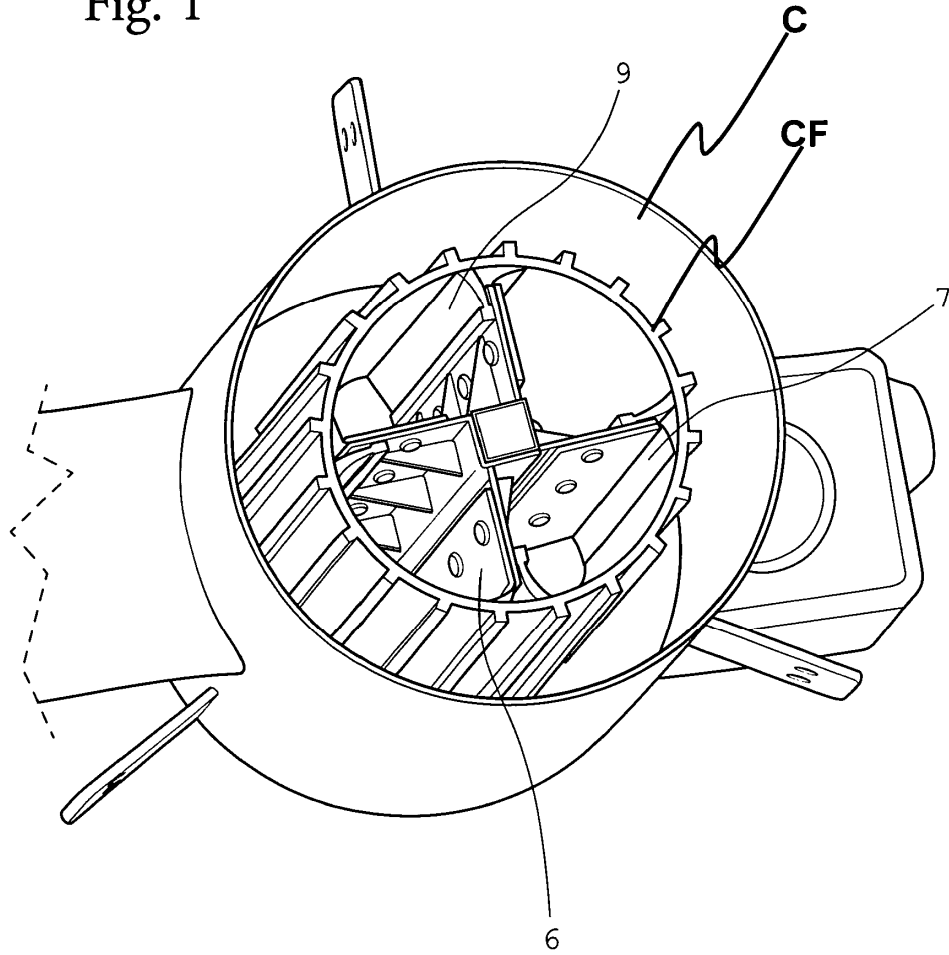


Fig. 2

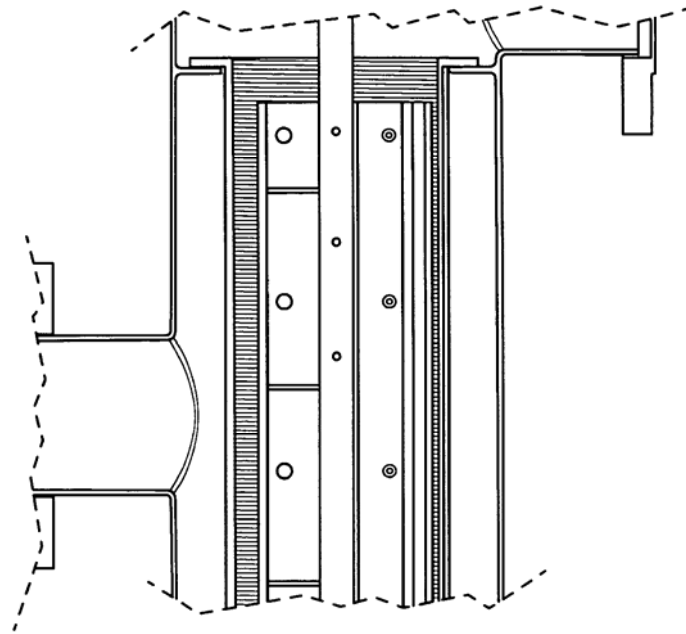


Fig. 3

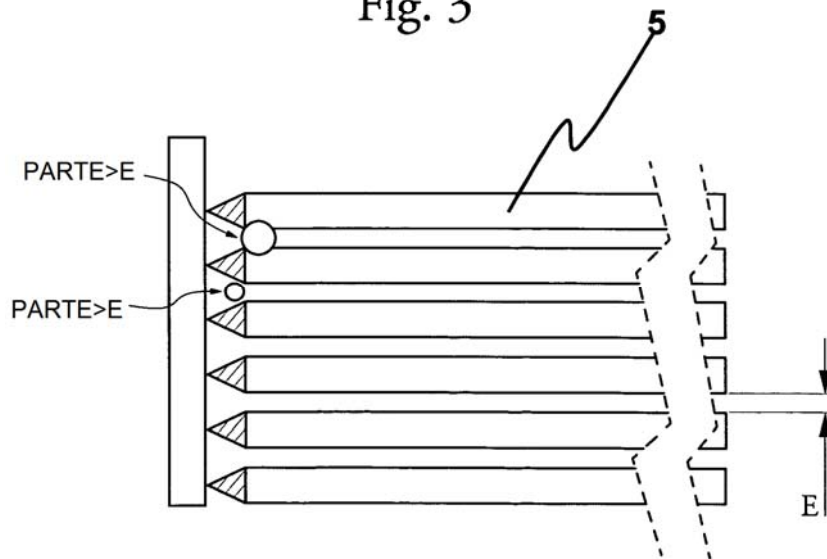




Fig. 4

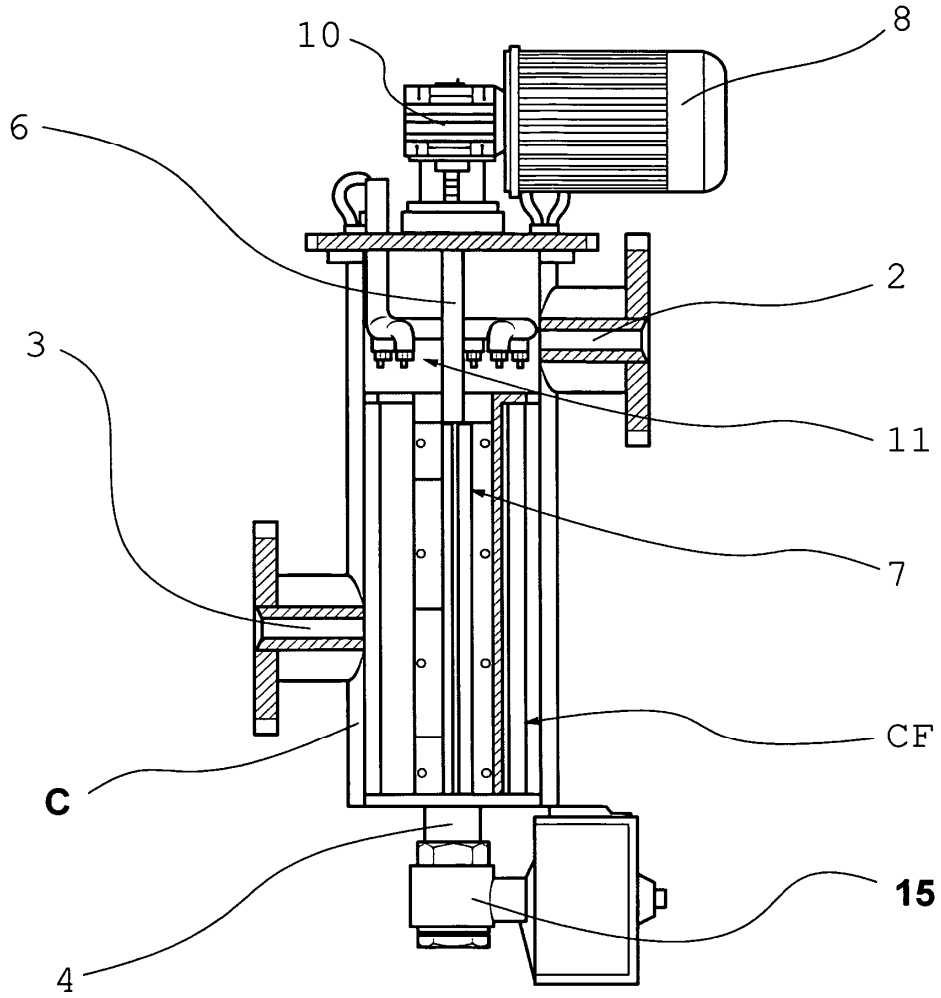


Fig. 5

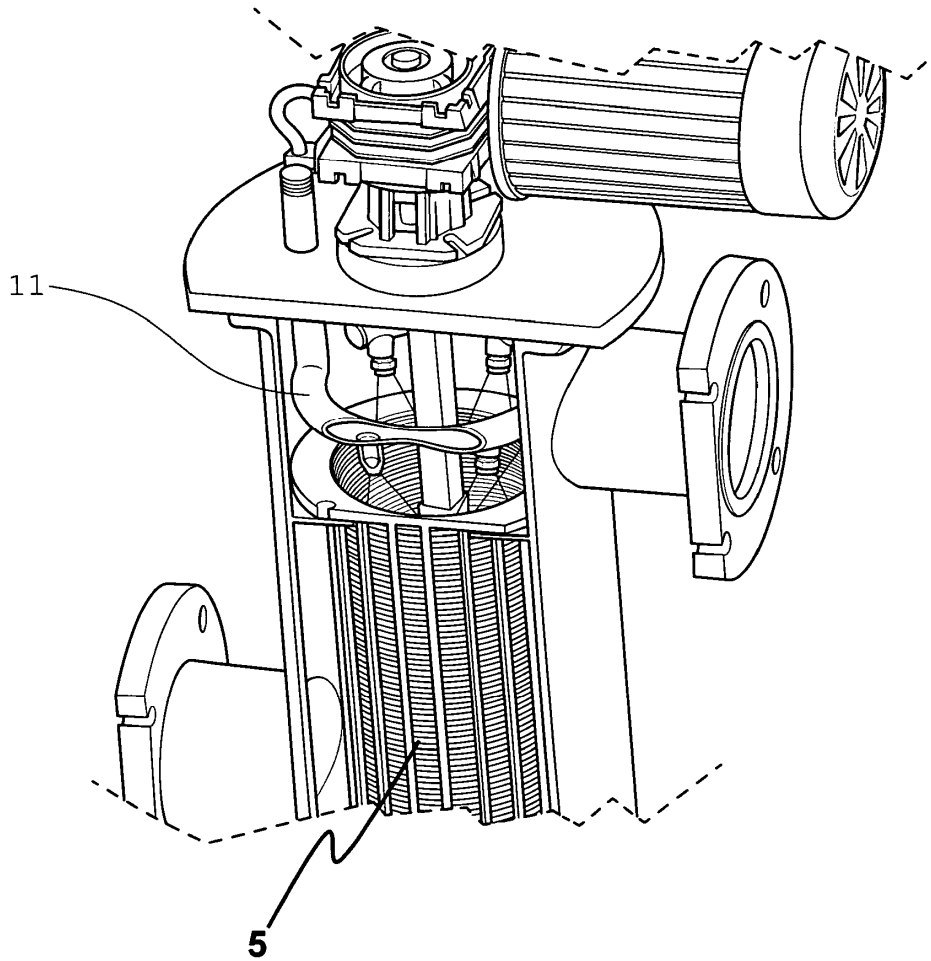
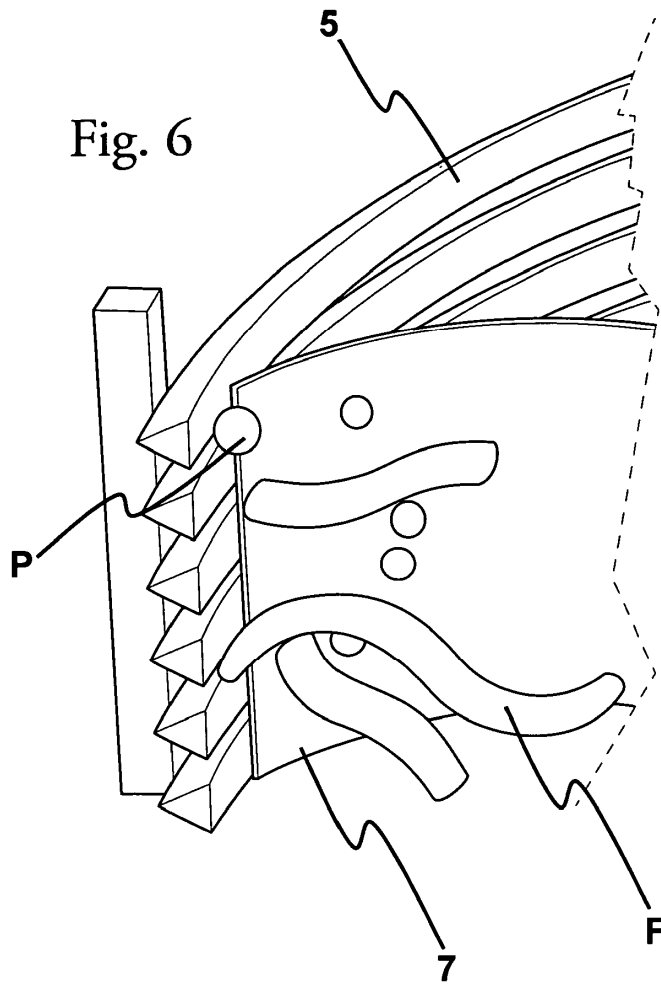


Fig. 6



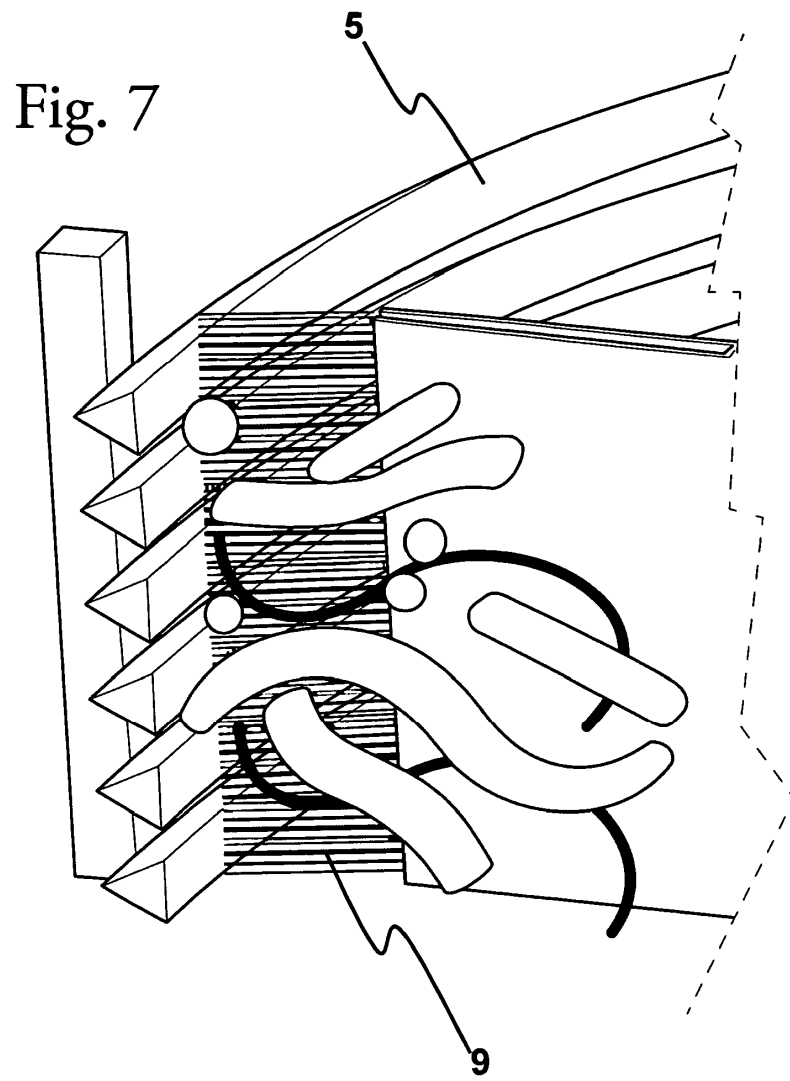


Fig. 8

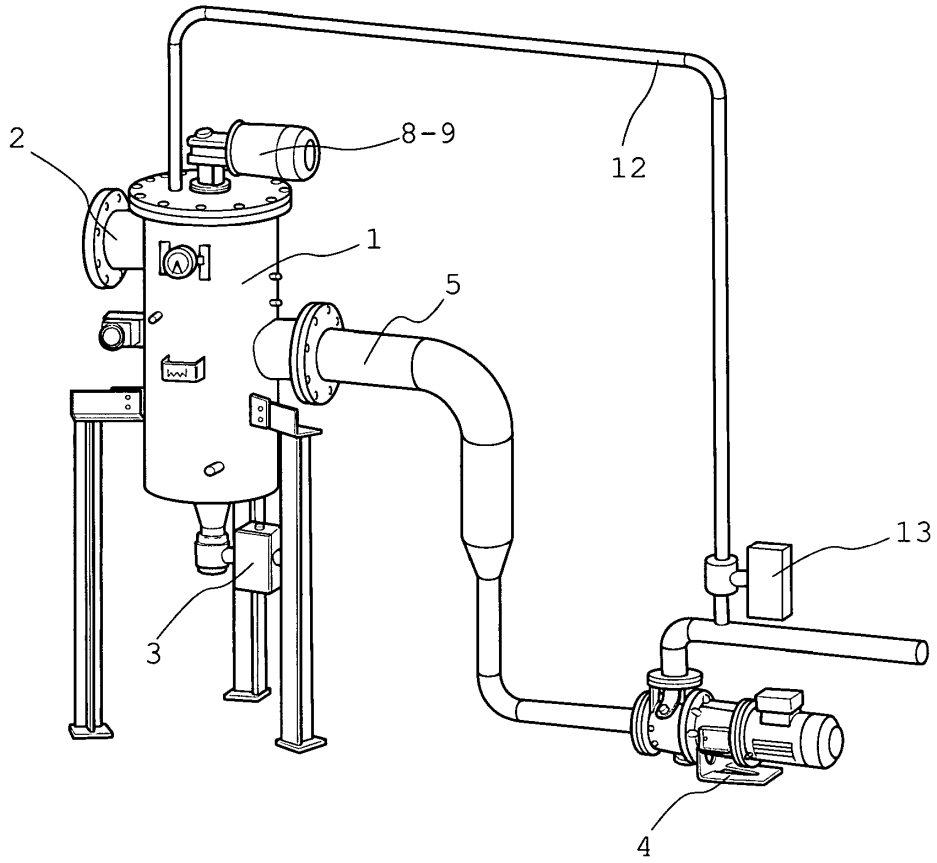


Fig. 9

