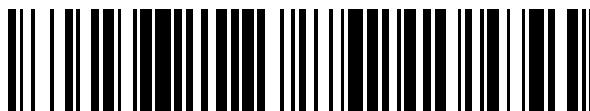


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 375 103**

51 Int. Cl.:
B01D 65/08 (2006.01)
B01D 63/06 (2006.01)
B01D 29/25 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **01945444 .6**
96 Fecha de presentación: **14.06.2001**
97 Número de publicación de la solicitud: **1289633**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **12.03.2003**

54 Título: **DISPOSITIVO DE FILTRACIÓN QUE INTEGRA UN BUCLE DE CIRCULACIÓN.**

30 Prioridad:
14.06.2000 FR 0007551

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
24.02.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
24.02.2012

73 Titular/es:
**SOCIETE INDUSTRIELLE DE LA VALLEE DE L'
AIGUES S.I.V.A.
Z.A. LES LAURONS
26110 NYONS, FR**

72 Inventor/es:
**GRANGEON, André y
LESCOCHÉ, Philippe**

74 Agente: **Ungría López, Javier**

ES 2 375 103 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

Dispositivo de filtración que integra un bucle de circulación.

Descripción

5 La presente invención se refiere al campo técnico de la separación molecular o de partículas que aplica elementos de separación generalmente denominados membranas, que se adaptan para garantizar la separación de las moléculas o de las partículas contenidas en el medio fluido a tratar.

10 El objeto de la invención encuentra una aplicación particularmente ventajosa, en sentido general en el campo de la filtración de un medio fluido a tratar, y en particular en la nanofiltración, la ultrafiltración, la microfiltración, etc.

15 En el estado de técnica, se conocen numerosas variantes de realización de una instalación de filtración para un fluido a tratar. Por ejemplo, una instalación de filtración comprende al menos uno y generalmente dos dispositivos de filtración, comprendiendo cada uno en una envoltura, una serie de elementos de filtración de forma tubular que se extienden paralelamente los unos con respecto a los otros, y se montan de forma estanca por cada uno de sus extremos sobre una placa de posicionamiento. Cada elemento de filtración comprende al menos un canal de circulación para el fluido a tratar. Los elementos de filtración garantizan el filtrado tangencial del fluido, con vistas a obtener en la superficie periférica de los elementos de filtración, la salida del filtrado que tiene por objeto recuperarse en un volumen de recogida que se sitúa entre las placas de posicionamiento y la envoltura.

20 Los dos dispositivos de filtración se montan en serie en el interior de un bucle de circulación en el cual una bomba de circulación se une a los dispositivos de filtración mediante una canalización de entrada del fluido a tratar y una canalización de retorno que recupera el fluido que ha circulado por el interior de los elementos de filtración y que se denomina concentrado. La bomba de circulación permite garantizar la circulación del fluido a tratar a gran velocidad por el interior de los elementos de filtración, tendiendo a generar un esfuerzo de cizalla que redispersa las materias depositadas sobre la superficie de los canales de la membrana.

25 Se debe considerar que este principio de descolmatación se realiza en el interior de un bucle de circulación que comprende dos dispositivos de filtración que se montan en serie y las canalizaciones de entrada y retorno del fluido a tratar. Esta instalación es satisfactoria en cuanto al tratamiento del fluido. No obstante, una instalación de este tipo presenta un coste de fabricación relativamente elevado, habida cuenta de la realización de un bucle de circulación que precisa la aplicación de diversas canalizaciones y conectores. Además, una instalación de este tipo presenta unas dimensiones relativamente grandes.

30 Para tratar de remediar estos inconvenientes, la solicitud de Patente EP 0217568 propone un dispositivo de filtración que comprende dentro de una carcasa una serie de elementos de filtración de forma tubular que se extienden paralelamente los unos con respecto a los otros, cruzando, de forma estanca, por cada uno de sus extremos una placa de posicionamiento. Los elementos de filtración comprenden cada uno al menos un canal de circulación para el fluido a tratar y garantizan la filtración de dicho fluido con vistas a obtener, en la superficie periférica de los elementos de filtración, la salida del filtrado que tiene por objeto recuperarse en un volumen de recogida que se sitúa entre las placas de posicionamiento y la carcasa. Uno de los extremos de los elementos de filtración desemboca en una cámara de comunicación que garantiza la comunicación entre un circuito de ida y un circuito de vuelta para el fluido a tratar, que circula dentro de dos series distintas de elementos de filtración. Este bucle de circulación integrado se une exteriormente a una bomba de circulación para el fluido a tratar. Un dispositivo de este tipo precisa por lo tanto, una conexión con una bomba de circulación exterior, lo que aumenta su coste de fabricación y sus dimensiones.

35 Además, se conoce por el documento WO 98/57732 un dispositivo de filtración dividido longitudinalmente para presentar una primera serie de placas de filtración que atraviesa el líquido a tratar, de acuerdo con un primer sentido de circulación, y una segunda serie de placas de filtración que atraviesa el líquido a tratar que sale de la primera serie de placas y de acuerdo con un segundo sentido opuesto al primero. Una bomba de circulación que se monta en el interior del dispositivo garantiza la circulación del fluido a tratar entre la primera y la segunda serie de placas.

40 La Patente de los Estados Unidos, US 4 702 842 y la solicitud de Patente EP 0 488 466 describen un dispositivo de filtración que comprende una serie de elementos de filtración que se montan en una carcasa para que los atraviese un fluido a tratar, cuyo circuito de retorno es un camino paralelo a los elementos de filtración. En la Patente de los Estados Unidos VS 4 702 842, los elementos de filtración desembocan en una cámara de aspiración, que delimita una pieza de separación en la que se monta una turbina de una bomba de circulación. Esta cámara de aspiración comunica con una cámara de descarga que se sitúa en el exterior de la pieza de separación y comunica con el circuito de retorno del fluido a tratar.

45 El objeto de la invención pretende por tanto, remediar los inconvenientes de la técnica anterior proponiendo un dispositivo para la filtración tangencial de un fluido a tratar, que se concibe para presentar un coste de fabricación reducido y unas dimensiones limitadas, a la vez que conserva un caudal de filtración importante.

Para alcanzar dicho objetivo, el objeto de la invención se refiere a un dispositivo para la filtración tangencial de un fluido a tratar, de acuerdo con la reivindicación 1.

5 Otras diversas características surgirán de la descripción que se hace más adelante con referencia a los dibujos adjuntos que muestran, a título de ejemplos no limitativos, formas de realización y de aplicación del objeto de la invención.

10 La **figura 1** es una vista lateral longitudinal de un ejemplo de realización de un dispositivo en el que se aplica la invención

La **figura 2** es una vista lateral transversal tomada básicamente de acuerdo con las líneas II-II de la **figura 1**.

La **figura 3** es una vista lateral en sección parcial de un primer ejemplo de realización de un dispositivo, de acuerdo con la invención.

15 La **figura 4** es una vista desde abajo del dispositivo ilustrado en la **figura 3**.

20 Las **figuras 1 y 2** ilustran un dispositivo o módulo **1** que garantiza la filtración tangencial del fluido a tratar y que puede ser de cualquier naturaleza. El dispositivo **1** comprende en una carcasa **2**, una serie de elementos de filtración **3** de forma tubular, que se extienden paralelamente los unos con respecto a los otros. Cada elemento de filtración **3** posee una forma exterior de sección transversal recta, por ejemplo hexagonal o circular. Cada elemento de filtración **3** comprende al menos un canal **3₁** que se realiza paralelamente al eje longitudinal del elemento de filtración. La superficie de los canales **3₁** se recubre con al menos una capa separadora, que no se representa, que tiene por objeto estar en contacto con el medio fluido a tratar que circula por el interior de los canales. La naturaleza de la capa o de las capas separadoras se selecciona en función del poder de separación o de filtración a obtener.

25 Los elementos de filtración **3** se montan, por cada uno de sus extremos, sobre una placa de posicionamiento **4** que se monta en el interior de la carcasa **2**. Habitualmente, cada placa de posicionamiento **4** comprende un orificio **5** que permite el paso del extremo de un elemento de filtración tubular **3**. Cada orificio **5** se equipa con una junta de estanqueidad que permite garantizar un montaje estanco de los elemento de filtración **3** sobre las placas de posicionamiento **4**. Las placas de posicionamiento **4** definen entre ellas y junto con la carcasa **2**, un volumen de recogida **6** para el filtrado que sale de la superficie periférica de los elementos de filtración. Este volumen de recogida **6** comunica por al menos una, en el ejemplo ilustrado dos, salidas **7** de evacuación del filtrado. En el ejemplo que se ilustra, cada salida **7** para el filtrado está constituida por un tramo de canalización que se conecta con una virola **9** que constituye en parte, la carcasa **2**, y a cada extremo de la misma se montan las placas de posicionamiento **4**. La virola **9** delimita de esta manera con las placas de posicionamiento **4** y el volumen de recogida **6**.

40 El dispositivo de filtración **1** comprende también una primera cámara de comunicación **11** dispuesta en la carcasa **2** y en la que desemboca, más allá de la placa de posicionamiento **4**, uno de los extremos de los elementos de filtración **3**, mientras que el otro extremo de los elementos de filtración **3** desemboca más allá de la otra placa de filtración **4**, en una segunda cámara de comunicación **12**. Tal y como esto aparece de forma más precisa en la **figura 1**, la primera cámara **11** está delimitada en el interior de una caja de cierre **13** que se conecta con la virola **9**, mientras que la segunda cámara de comunicación **12** está delimitada entre la placa de posicionamiento vecina **4** y un fondo de cierre **14**, que se monta sobre la virola **9** y/o la placa de posicionamiento **4**. De esta manera, la virola **9**, la caja de cierre **13** y el fondo de cierre **14**, constituyen la carcasa **2**.

45 En el ejemplo ilustrado, el dispositivo **1** comprende una pieza de separación **15** que se monta en la primera cámara de comunicación **11** a fin de dividir esta primera cámara en un primer volumen **V₁** que permite alimentar de fluido a tratar, una primera serie **s₁** de elementos de filtración **3**, de acuerdo con un primer sentido que se representa con la flecha **f₁** y en un segundo volumen **V₂** que garantiza la recuperación del fluido a tratar que ha circulado de acuerdo con un segundo sentido **f₂** contrario al primer sentido **f₁**; y en una segunda serie **s₂** de elementos de filtración **3**. De esta manera, por ejemplo, la pieza de separación **15** se monta de forma estanca sobre la placa de posicionamiento **4** vecina, de forma a dividir el volumen de la primera cámara **11** en un primer volumen **V₁** y en un segundo volumen **V₂**, que se sitúan, respectivamente, en el interior y en el exterior de la pieza de separación del ejemplo ilustrado. Debe entenderse que los elementos de filtración **3** que pertenecen a la primera serie son diferentes a los elementos de filtración **3** de la segunda serie **s₂**. De acuerdo con una característica preferida de realización, la pieza de separación **15** se monta de manera que las series **s₁**, **s₂** de los elementos de filtración **3** comprendan un número prácticamente igual de elementos de filtración **3**. En el ejemplo que se ilustra, el número de elementos de filtración **3** es de 108 que se distribuyen en seis coronas. Tal y como puede verse con más precisión en la **figura 2**, cada serie **s₁**, **s₂** comprende cada una 54 elementos de filtración **3**. De acuerdo con este ejemplo, los elementos de filtración **3** que pertenecen a la primera serie **s₁** se sitúan en el interior de la envoltura virtual prolongando la pieza de separación **15**, mientras que los elementos de filtración **3** que pertenecen a la segunda serie **s₂** se sitúan en el exterior de esta envoltura virtual.

65 En el ejemplo que se ilustra en la **figura 1**, la pieza de separación **15** presenta forma de embudo, formado por un vaso **16** de montaje sobre la placa de posicionamiento **4**, vecina. El vaso de montaje **16** se prolonga mediante un tubo **17** que atraviesa de forma estanca, la caja de cierre **13**. El tubo **17** de la pieza de separación **15**, en el ejemplo

ilustrado, se une a una bomba de circulación, que no se representa, y que permite garantizar la entrada del fluido a tratar al interior del primer volumen V_1 de manera que garantice la circulación del fluido a tratar por el interior de los elementos de filtración **3** de la primera serie s_1 en el sentido f_1 . El tubo **17** también sirve de entrada **E** para el fluido a tratar. El segundo volumen V_2 de la primera cámara de comunicación **11**, comunica con una salida **S** de evacuación del concentrado que tiene por objeto unirse al retorno de aspiración de la bomba de circulación.

El funcionamiento del dispositivo de filtración **1** que se describe a continuación, deriva directamente de la descripción que precede.

El fluido a tratar que sale de la bomba de circulación se lleva a un primer volumen V_1 , es decir al interior de la pieza de separación **15**. El fluido a tratar penetra en el interior de los canales 3_1 de los elementos de filtración **3** de la primera serie s_1 . El fluido a tratar circula de esta manera de acuerdo con un primer sentido f_1 por el interior de los elementos tubulares **3** de la primera serie, y desemboca en la segunda cámara de comunicación **12**. Cabe destacar que una parte del fluido a tratar se divide en una parte que sale a la superficie periférica de los elementos de filtración **3** en forma de filtrado que se recupera en el volumen de recogida **6**. Al fluido a tratar recuperado en la segunda cámara de comunicación **12** se le hace circular por el interior de los elementos de filtración **3** de la segunda serie s_2 , teniendo en cuenta el hecho de que el segundo volumen V_2 comunica con la aspiración de la bomba de circulación. El fluido a tratar circula de esta manera por el interior de los elementos de filtración **3** de la segunda serie s_2 , de acuerdo con un segundo sentido f_2 contrario al primer sentido f_1 . Durante este trayecto de retorno, el filtrado que sale de la superficie periférica de los elementos de filtración **3** de la segunda serie s_2 se recupera en el volumen de recogida **6**.

Un dispositivo **1** de este tipo, comprende, de esta manera, un bucle de circulación integrado para el fluido a tratar, que permite reducir las tuberías de conexión con respecto a las instalaciones que aplican dos módulos de filtración que se montan en serie. El fluido a tratar circula de esta manera de acuerdo con un trayecto o un circuito, que se considera de ida en un primer sentido f_1 y un circuito de retorno de acuerdo con un segundo sentido f_2 . En el ejemplo considerado, los elementos de filtración **3** que se colocan en el interior de la envoltura virtual prolongando la pieza de separación **15**, garantizan la circulación del fluido de acuerdo con el primer sentido, mientras que los elementos de filtración que se montan en el exterior de la envoltura virtual prolongando la pieza de separación **15**, garantizan la circulación en el segundo sentido f_2 . Claro está, se podría considerar invertir la circulación del fluido a tratar en la primera y segunda serie de elementos de filtración conectando la salida de descarga de la bomba directamente sobre la salida **S**, mientras que el tubo **17** de la pieza de separación **15** se conectaría con la aspiración de la bomba de circulación.

Cabe destacar que la separación de los elementos de filtración en dos series s_1 , s_2 que comprenden un número idéntico de elementos **3** conlleva la obtención de un mismo caudal de circulación en cada elemento de filtración **3**. La velocidad de circulación, que es el parámetro preponderante del descolmatado tangencial, posee por lo tanto el mismo valor en cada elemento de filtración **3**.

De acuerdo con la invención, el dispositivo de filtración **1** cuyo principio se describe anteriormente, se adapta de manera a integrar una bomba de circulación. Las **figuras 3 y 4** ilustran una primera variante de realización de un dispositivo de filtración **1**, de acuerdo con la invención, que preferentemente, se dispone verticalmente, tal y como se muestra en los dibujos. A fin de simplificar, los elementos idénticos a los descritos con relación a las **figuras 1 y 2** llevan la misma referencia. De acuerdo con este ejemplo de realización, el dispositivo **1** también comprende, en una carcasa **2**, una serie de elementos de filtración **3** que se montan por cada uno de sus extremos, de forma estanca con ayuda de una junta **20** sobre una placa de posicionamiento **4**. El volumen de recogida **6** del filtrado se delimita mediante la virola **9**, conectada de forma estanca, sobre las placas de posicionamiento **4**. En este ejemplo de realización, el volumen de recogida **6** se conecta a dos salidas de concentrado **7** que se realizan sobre el fondo de cierre **14**. A estos efectos, el fondo de cierre **14** comprende por ejemplo, dos orificios de paso **21** que comunican, por un lado, con las salidas del filtrado **7**, mediante un canal, que no se representa, dispuesto en el fondo de cierre **14** y, por otro lado con los orificios, no representados, que se disponen en la placa de posicionamiento **4** vecina y que desembocan en el volumen de recogida **6**. De esta manera, la realización de la virola **9**, que no comprende las salidas **7**, se simplifica.

En este ejemplo de realización, la pieza de separación **15** delimita interiormente un alojamiento **22** para una turbina **23** de una bomba de circulación. En este ejemplo, la pieza de separación **15** se presenta con una forma de nuez que se monta de forma estanca sobre la placa de posicionamiento **4** vecina. La pieza de separación **15** delimita interiormente el segundo volumen V_2 y exteriormente, con respecto a la caja de cierre **13**, el primer volumen V_1 . La caja de cierre **13** puede realizarse en dos partes 13_1 , 13_2 que se fijan entre sí a la placa de posicionamiento **4** mediante unos medios de ensamblaje 13_3 . Un paso de comunicación **24** dispuesto sobre la pieza de separación **15** garantiza el paso del fluido a tratar entre los volúmenes V_1 , V_2 . La turbina **23** comprende un eje de transmisión **25** que se une a un motor de transmisión **26** en rotación que se monta sobre la parte 13_2 de la caja de cierre **13**. Preferentemente, el eje de transmisión **25** se monta alineado con el eje de la virola **9** en la que los elementos de filtración **3** se distribuyen regularmente siguiendo el eje de la virola. Claro está, la caja de cierre **13** comprende un paso estanco para el árbol de transmisión **25**.

Tal y como se explica en el ejemplo que se ilustra en las **figuras 1 y 2** el primer volumen **V₁** permite alimentar de fluido a tratar, tal y como se explicará en la continuación de la descripción, una primera serie **s₁** de elementos de filtración **3** de acuerdo con un primer sentido, mientras que el segundo volumen **V₂** garantiza la recuperación del fluido a tratar que ha circulado de acuerdo con un segundo sentido, contrario al primer sentido, por una segunda serie **s₂** de elementos de filtración diferentes a los elementos de filtración **3** de la primera serie **s₁**. Cabe destacar que en este ejemplo de realización, los elementos de filtración **3** que pertenecen a la primera serie **s₁** se sitúan en el exterior de la envoltura virtual prolongando la pieza de separación **15**, mientras que los elementos de filtración **3** que pertenecen a la segunda serie **s₂** se sitúan en el interior de la envoltura virtual que prolonga la pieza de separación **15**. Por ejemplo, el número de elementos de filtración **3** de la primera y la segunda serie **s₁**, **s₂** son respectivamente iguales a **18** y **19**.

De acuerdo con otra característica ventajosa, la segunda cámara de comunicación **12** se dispone en el fondo de cierre **14** que está equipado con la entrada **E** para el fluido a tratar, la salida **S** de evacuación del concentrado y, tal y como se ha indicado anteriormente, salidas del permeado **7**. La placa de posicionamiento **4** vecina delimita la segunda cámara de comunicación **12** y garantiza la alimentación de fluido a tratar, a los elementos de filtración **3** de la segunda serie **s₂** y la recuperación del fluido a tratar que ha circulado por el interior de los elementos de filtración **3** de la primera serie **s₁**. Esta segunda cámara de comunicación **12** se une a la entrada **E** para el fluido a tratar y a la salida **S** de evacuación del concentrado mediante pasos de circulación **33**.

En el ejemplo que se ilustra, el fondo de cierre **14** comprende una conformación masiva **34** que permite separar la entrada **E** de la salida **S** y delimitar en parte la cámara **12**, a la que también delimita un prolongamiento **35**. De acuerdo con una variante simplificada de realización, la conformación **34** puede suprimirse, así como eventualmente el prolongamiento **35**. En esta forma de realización, la cámara de comunicación **12** ocupa la mayor parte del volumen interno del fondo de cierre **14**.

El funcionamiento del dispositivo **1** que se describe en las **figuras 3 y 4** se deriva directamente de la descripción que precede. El fluido a tratar llega por la entrada **E** y se aspira por los efectos del funcionamiento de la turbina **23** a los elementos de filtración **3** de la segunda serie **s₂**, tras pasar previamente, por la segunda cámara de comunicación **12**. El fluido sube de esta manera, a los elementos de filtración **3** de la segunda serie **s₂** que forman de esta manera el circuito de ida del bucle de circulación para desembocar en el segundo volumen **V₂** de la primera cámara **11**. Tras haber cruzado el volumen de la turbina **23**, el fluido a tratar pasa a través del paso de comunicación **24** para entrar en el primer volumen **V₁**, de manera que se pueda dirigir a través de los elementos de filtración **3** de la primera serie **s₁** que forman el circuito de retorno del bucle de circulación. El fluido, tras circular a través de los elementos de filtración **3** de la primera serie **s₁**, se recupera en la segunda cámara de comunicación **12** para a continuación, distribuirse, por un lado, al interior de los elementos de filtración **3** de la segunda serie **s₂** y por otro lado, a la salida **S** de evacuación del concentrado.

El funcionamiento del dispositivo **1** es por lo tanto idéntico al funcionamiento descrito en las **figuras 1 y 2**. Un dispositivo de este tipo también integra un bucle de circulación para el fluido a tratar pero también la bomba de circulación, lo que permite reducir aún más la aplicación de canalizaciones. Preferentemente, el fondo de cierre **14**, la caja de cierre **13**, las placas de posicionamiento **4**, la pieza de separación **15** y la virola **9** se realizan con material plástico, inyectado o moldeado, y preferentemente incorporan fibras de refuerzo.

En el ejemplo anterior, la bomba aspira a través de los elementos de filtración de la segunda serie **s₂** y vierte a través de los elementos de filtración de la primera serie **s₁**. Claro está, invirtiendo el sentido de rotación de las tuberías, puede preverse aspirar a través de los elementos de filtración **3** de la primera serie **s₁**, y verter a través de los elementos de filtración **3** de la segunda serie **s₂**.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo para la filtración tangencial de un fluido a tratar que tiene por objeto distribuirse en un filtrado y un concentrado, comprendiendo dicho dispositivo en el interior de una carcasa (2):

- al menos una entrada (E) para el fluido a tratar,
- al menos una salida (S) de evacuación del concentrado,
- una serie de elementos de filtración (3) que se extienden en paralelo los unos con respecto a los otros, que atraviesan, de manera estanca, por cada uno de sus extremos, una placa de posicionamiento (4), comprendiendo dichos elementos de filtración (3) al menos un canal (3,1) de circulación para el fluido a tratar y garantizando la filtración de dicho fluido, con vistas a obtener en la superficie periférica de los elementos de filtración, la salida del filtrado que tiene por objeto recuperarse en un volumen de recogida (6) que se sitúa entre las placas de posicionamiento (4) y la carcasa (2),
- al menos una salida (7) para el filtrado que comunica con el volumen de recogida (6) del filtrado,
- una primera cámara de comunicación (11) en la que desemboca uno de los extremos de los elementos de filtración mientras que el otro extremo de los elementos de filtración desemboca en una segunda cámara de comunicación (12),
- una pieza de separación (15):
 - que se monta en la primera cámara de comunicación (11), en contacto estanco con la placa de posicionamiento (4) vecina, para dividir dicha cámara en un primer (V₁) y un segundo volumen (V₂) delimitados exteriormente e interiormente por la pieza de separación,
 - que comprende un paso de comunicación (24) entre el primer volumen (V₁) y el segundo volumen (V₂),
 - que se equipa interiormente con una turbina (23) de una bomba de circulación, dotada con un eje de transmisión (25) que se extiende al exterior de la primera cámara (11) para unirse con un motor de transmisión (26),
- y una caja de cierre (13) que se fija de forma estanca, delimitando la primera cámara de comunicación (11) y que el eje de transmisión (25) de la turbina (23) atraviesa, de manera estanca, ,

caracterizada por que los elementos de filtración (3) son elementos de forma tubular que se distribuyen en una primera serie (s₁) y en una segunda serie (s₂) que comprenden un número prácticamente igual de elementos de filtración (3), alimentándose la primera y la segunda serie (s₁; s₂) de fluido a tratar, según los sentidos contrarios respectivamente para formar un circuito de ida y un circuito de retorno, la pieza de separación (15) es tubular y se monta de manera que, por una parte, el primer volumen (V₁) comunique con los elementos de filtración (3) de una de las series (s₁; s₂) que se sitúan en el exterior de la envoltura virtual prolongando la pared de separación (15) y que por otra parte, el segundo volumen (v₂) comunique con los elementos de filtración (3) de la otra serie (s₁, s₂) que se sitúan en el interior de dicha envoltura virtual.

2. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** el eje de transmisión (25) se monta alineado con el eje de la virola (9) y **por que** el motor de transmisión (26) se soporta sobre la caja de cierre (13).

3. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** la segunda caja de comunicación (12) está delimitada entre un fondo de cierre (14) y la placa de posicionamiento que no delimita la primera cámara de comunicación (11), garantizando esta segunda cámara (12) la alimentación de fluido del circuito de ida y la recuperación del fluido a tratar que ha circulado por el circuito de retorno.

4. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizado por que** el fondo de cierre (14) que delimita la segunda cámara de comunicación (12), se equipa:

- con la entrada (E) para el fluido a tratar,
- con la salida (S) de evacuación del concentrado,
- y con una salida (7) para el filtrado que comunica con el volumen de recogida (6) del filtrado a través de unos orificios dispuestos en la placa de posicionamiento (4) vecina y en el fondo de cierre (14).

5. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1 o 4, **caracterizado por que** las placas de posicionamiento (4) se unen entre sí mediante una virola (9) que delimita el volumen de recogida (6) del filtrado.

6. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizado por que** el fondo de cierre (14), la caja de cierre (13), las placas de posicionamiento (4), la pieza de separación (15) y la virola (9) se fabrican con material plástico.

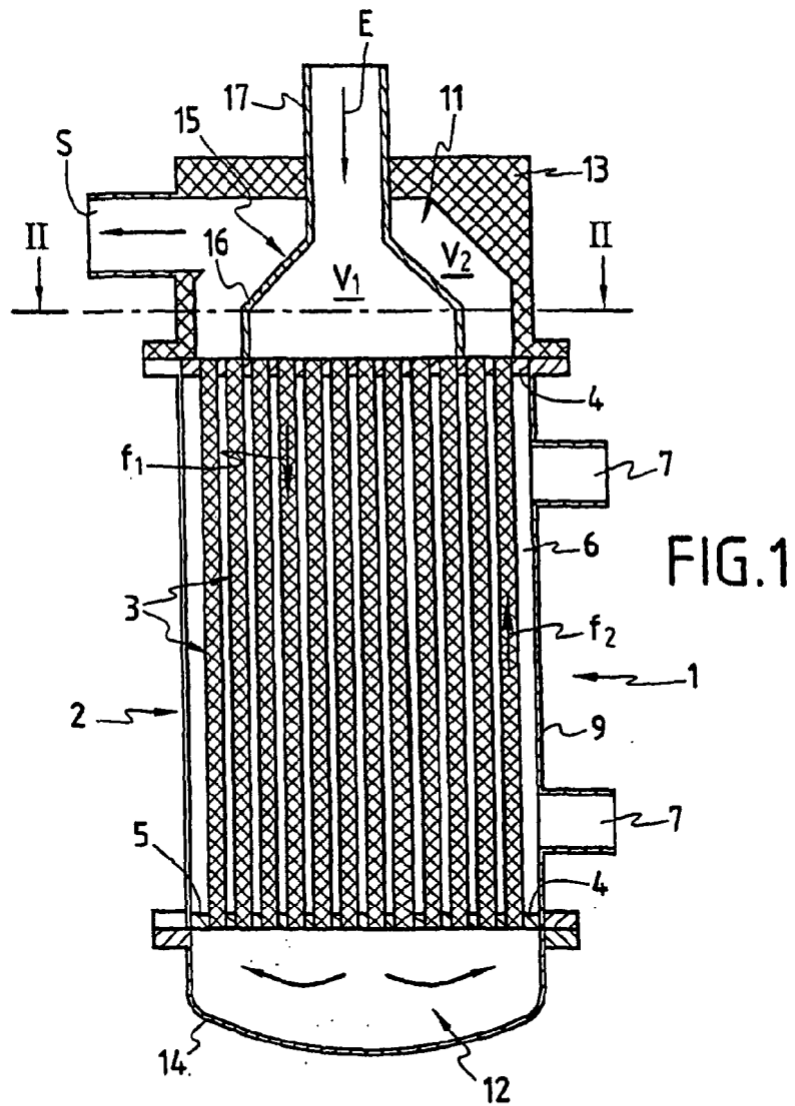


FIG. 1

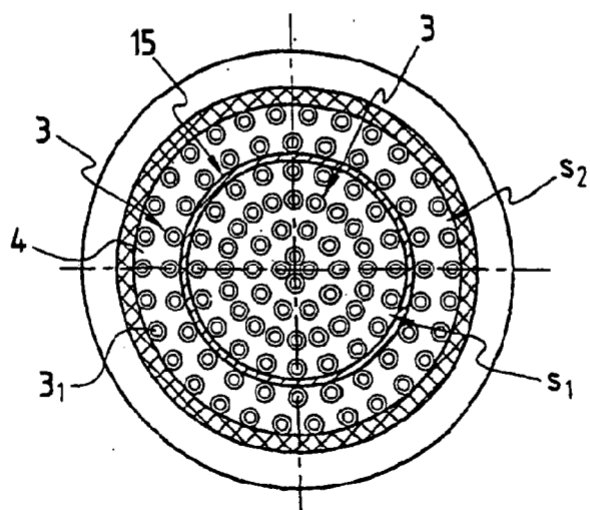


FIG. 2

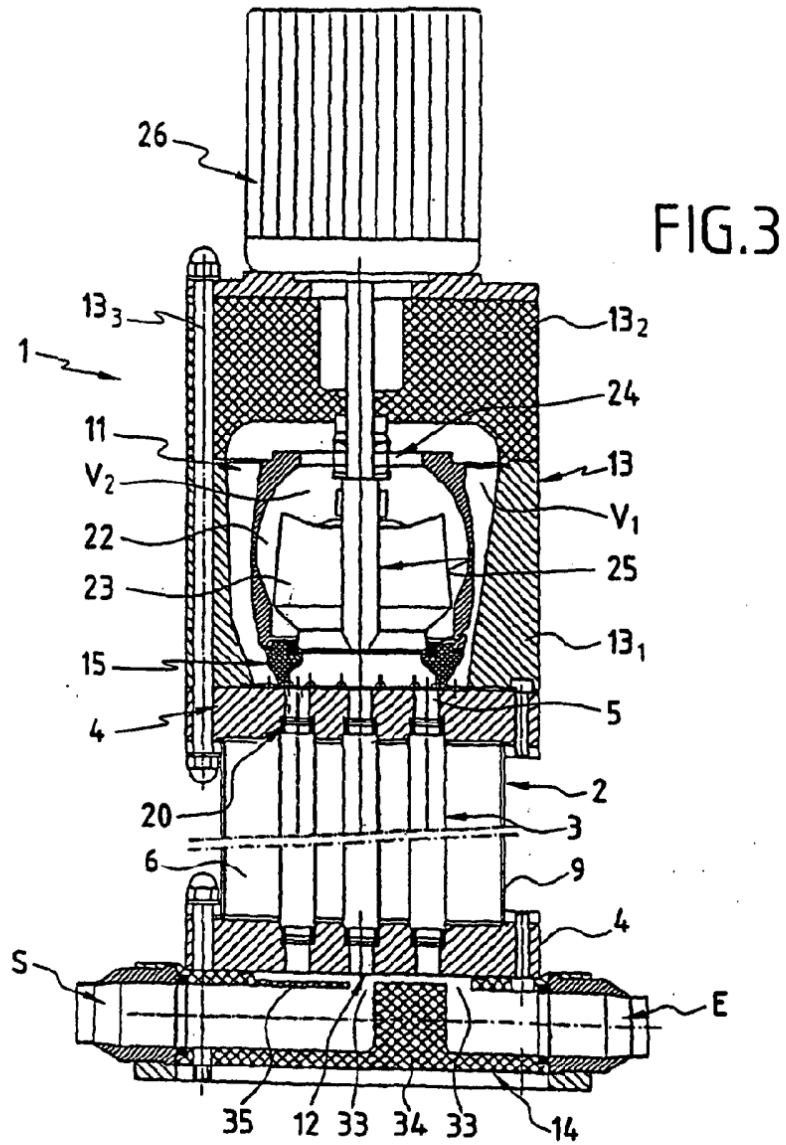


FIG.3

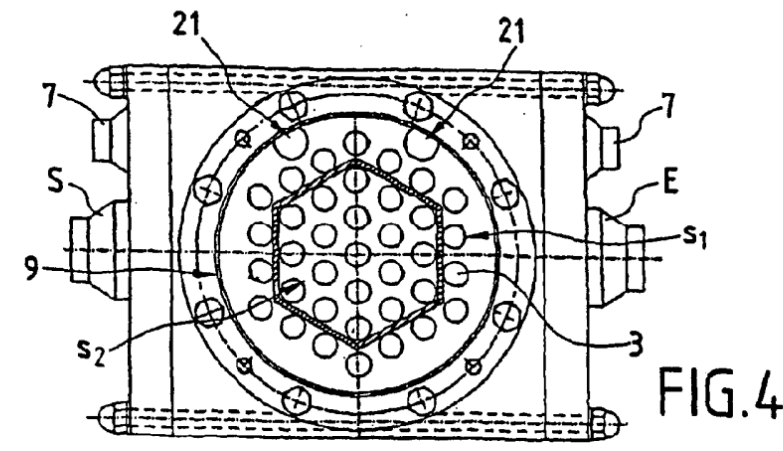


FIG.4