

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 533 364**

51 Int. Cl.:

B01D 65/02 (2006.01)

B01D 61/22 (2006.01)

C02F 1/44 (2006.01)

C02F 1/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.08.2009 E 09168696 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.12.2014 EP 2158958**

54 Título: **Dispositivo y procedimiento para lavar a contra corriente módulos de membrana de filtro**

30 Prioridad:

26.08.2008 DE 102008039676

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

09.04.2015

73 Titular/es:

**INGE WATERTechnologies AG (100.0%)
FLURSTRASSE 27
86926 GREIFENBERG, DE**

72 Inventor/es:

**BERG, PETER y
WINKLER, ROLAND**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 533 364 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 y procedimiento para lavar a contra corriente módulos de membrana de filtro

- 5 La presente invención se refiere a un dispositivo así como a un procedimiento para lavar a contra corriente módulos de membrana de filtro, que están dispuestos en forma de varias series de módulos conectadas en paralelo dentro de un estante de módulos y se pueden alimentar con agua bruta, respectivamente, a través de conexiones de entrada / salida frontales, respectivamente, a través de conductos de entrada / salida asociados en cada caso, y presentan, respectivamente, una conexión de salida en el lado de la pared para el filtrado, en la que está conectado un conducto colector de filtrado para la descarga del filtrado, en el que están previstos medios de válvula para el control de al menos un modo de filtración y un modo de lavado a contra corriente.
- 10 El campo de aplicación preferido de los módulos de membrana de filtro que interesan aquí, dispuestos agrupados en estantes de módulos, son dispositivos para el tratamiento de agua y de aguas residuales o también instalaciones industriales. A través de la filtración, de acuerdo con el tipo de membrana empleado, se limpian los líquidos contaminados – especialmente agua – de partículas. Según el tipo de membrana o el tratamiento previo, también es posible una separación de sustancias disueltas. El procedimiento de filtración se puede realizar de una manera sencilla y segura, sin adición de productos químicos y con gasto reducido de energía. A tal fin se emplean los llamados módulos de membrana de filtro, que están constituidos normalmente de cilindros huecos alargados como membrana, que sirven para el alojamiento de membranas de filtración. Las membranas de filtración modernas poseen, por ejemplo, varias membranas capilares o superficiales porosas individuales.
- 15 El líquido a filtrar, designado aquí como agua bruta, es comprimido en el caso de membranas capilares en éstas. A través de las paredes porosas penetra entonces el líquido filtrado, designado aquí como filtrado. Un módulo de membrana de filtro contiene un haz de muchas membranas de filtración individuales de este tipo. En general, se incorpora el módulo de membrana de filtro en un sistema de tubería, que está constituido por diversos conductos de entrada y de salida, a través del cual fluye el líquido a filtrar.
- 20 Para el dimensionado de la superficie de filtro de membrana necesaria para la filtración con un flujo predeterminado se conectan en paralelo varios módulos de membrana de filtro. Esto se realiza en los llamados estantes de módulos como construcción de soporte. Los estantes de módulos son bastidores para el alojamiento de los módulos de filtración así como su sistema de tubería. Especialmente en el caso de la ultrafiltración y microfiltración que interesa aquí, los módulos de membrana de filtro que contienen la membrana de filtración porosa son lavados a contra corriente a intervalos de tiempo determinado con filtrado previamente producido, para desprender y lavar a fondo las impurezas que se adhieren en las membranas de filtración. A tal fin, se acumula agua previamente filtrada.
- 25 Se deduce a partir del documento JP 10323544 un dispositivo del tipo indicado al principio para lavar a contra corriente módulos de membrana de filtro. En este dispositivo está previsto un depósito externo de lavado a contra corriente, en el que se acumula agua previamente filtrada. A partir de ésta, con la aguda de aire comprimido se comprime el agua en contra de la dirección del filtro a través de los módulos de filtración. En este caso es un inconveniente que el depósito de lavado a contra corriente aparece como componente adicional y reivindica un espacio de construcción correspondiente. Además, un depósito de lavado a contra corriente de este tipo está sometido a un peligro de contaminación con gérmenes, cuando el filtrado almacenado en él se mantiene durante tiempo prolongado.
- 30 El documento DE 10 2005 032 286 A1 publica una forma de realización alternativa para un dispositivo para el lavado a contra corriente de módulos de membrana de filtro, que están dispuestos en coincidencia de acuerdo con el tipo aquí en estantes de módulos. Están previstos varios módulos de membrana de filtro individuales dispuestos en serie, en cuyos dos lados frontales está dispuesta, respectivamente, una entrada para el líquido a filtrar. Las entradas dispuestas, respectivamente, en el lado frontal son alimentadas partiendo de conductos colectores que se extienden transversalmente a la dirección de avance de los módulos de membrana de filtro individuales y a lo largo del estante de módulos. El líquido a filtrar es bombeado a estos conductos colectores que se extienden por encima y por debajo de los módulos de filtración y es comprimido a través de los módulos de membrana de filtro. Cada módulo de membrana de filtro presenta, además, al menos una salida para el filtrado, que desembocan en común en un conducto colector de filtrado que se encuentra arriba. Desde este conducto colector de filtrado se deriva en adelante el líquido purificado.
- 35 Para el lavado a contra corriente son necesarios un depósito de lavado a contra corriente dispuesto por encima del estante de módulos y otros numerosos equipos, como bomba de lavado a contra corriente, válvulas, control, registradores de medición. En particular, la bomba de lavado a contra presión representa un componente muy costoso. Otra problemática es también aquí el peligro de una contaminación y aparición de gérmenes del depósito de lavado a contra corriente del agua que se encuentra con frecuencia aquí.
- 40 Se deduce, además, a partir del documento US 4 708 790 A, además, un dispositivo para el lavado a contra corriente de módulos de membrana de filtro, en la que varios módulos de membrana de filtro están conectados en paralelo y se pueden impulsar, respectivamente, a través de conductos de entrada dispuestos en el lado frontal con
- 45
- 50
- 55

agua bruta o agua de lavado. El agua de lavar utilizada para el lavado a contra corriente se toma también aquí de un depósito separado.

5 Se deduce a partir del documento US 6.001.254 una solución técnica, que es suficiente para el lavado a contra corriente sin depósito de lavado a contra corriente. En este caso, los módulos individuales de membrana de filtro, que no están dispuestos en forma de varias series de módulos conectados en paralelo dentro de un estante de módulos, son lavados a contra corriente de manera sucesiva con el filtrado de otros módulos de membrana de filtro, en el que cada módulo de membrana de filtro es individualizado en el instante de su lavado a contra corriente. En este caso, con la ayuda de un contador de agua y de sensores de presión, se determina la permeabilidad durante el lavado a contra corriente del módulo de membrana de filtro individualizado de esta manera y la permeabilidad durante el funcionamiento del resto de los módulos de membrana de filtro, para poder realizar un diagnóstico con respecto a la periodicidad de lavados a contra corriente necesarios, empobrecimiento de los módulos de membrana de filtro y anomalías de funcionamiento.

Además, se deduce a partir del documento RP 0 669 159 A1 un procedimiento asistido por aire comprimido para el lavado a contra corriente de un módulo de membrana de filtro.

15 El cometido de la presente invención es crear un dispositivo para lavar a contra corriente varios módulos de membrana de filtro conectados en paralelo en el espacio de construcción de un estante de módulos, en el que con gasto técnico reducido de aparatos se puede asegurar un lavado a contra corriente libre de peligro de contaminación con gérmenes.

20 El cometido se soluciona por un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1 y un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 6. Las reivindicaciones dependientes relacionadas, respectivamente, reproducen desarrollos ventajosos de la invención.

25 La invención incluye la enseñanza técnica de que en el modo de lavado a contra corriente la válvula de control del lado de entrada del conducto de entrada/ salida que conduce agua bruta de una serie de módulos está cerrada, sin embargo la válvula de control del lado de salida asociada del segundo conducto de entrada/salida que sirve para la salida de agua de lavado a contra corriente de la misma serie de módulos así como las válvulas de control del lado de entrada en el conducto de entrada que conduce agua bruta de las restantes series de módulos están abiertas, para garantizar un lavado a contra corriente de una serie de módulos del estante de módulos a través del filtrado generado al mismo tiempo por las otras series de módulos.

30 La ventaja de la solución de acuerdo con la invención reside especialmente en que se puede prescindir de un depósito de lavar a contra corriente con bomba de lavado a contra corriente correspondiente. Puesto que durante el modo de lavado a contra corriente se accionan, con la excepción de la serie de módulos a lavar a contra corriente, las respectivas series de módulos en el modo de filtración, de manera que éstos generan filtrado, que se utiliza directamente para el lavado a contra corriente de la serie de módulos conectada en el modo de lavado a contra corriente. Con preferencia, cada serie de módulos del estante de módulos es lavada a contra corriente de manera sucesiva, es decir, alterna, para hacer realizado al término de un ciclo de este tipo la limpieza de todos los módulos de membrana de filtro. En este caso es óptimo que en conexión con cuatro series de módulos, tres series de módulos circulen alternando una serie de módulos. A través de esta medida fácil de realizar de una manera técnica de control se puede realizar con poco gasto un lavado a contra corriente fiable de todo el estante de módulos. A tal fin solamente hay que activar de manera coordinada correspondientemente las válvulas de control contenidas dentro del sistema de tubería. En general, la solución de acuerdo con la invención permite una tipo de construcción muy compacto de un estante de módulos que se puede lavar a contra corriente y se requiere también menos gasto de tuberías frente a las soluciones convencionales. Directamente en la entrada del agua de lavado a contra corriente se pueden dosificar también productos químicos para el apoyo de la limpieza. El lavado a contra corriente se puede realizar también alternando en el módulo para incrementar adicionalmente la eficiencia de la limpieza.

45 Para poder realizar los modos de filtrado y de lavado a contra corriente de acuerdo con la invención de una manera técnicamente sencilla, se propone de acuerdo con una medida que mejora la invención que los conductos de entrada / salida que conducen agua bruta así como las válvulas de control en el lado de entrada y de salida empleadas en el conducto colector de filtrado por cada serie de módulos estén configurados como válvulas de 2/2 pasos activadas electromagnéticamente. A través de la activación electromagnética se pueden conectar estas válvulas de control en una unidad de control electrónica con preferencia central para realizar la conmutación de la válvula de acuerdo con los modos de filtración y de lavado a contra corriente depositados allí con preferencia según la técnica de software. En este caso también es posible equipar al menos en el modo de emergencia las válvulas de control con una activación auxiliar manual, para conmutar en el caso de fallo del control electrónico al modo de funcionamiento normal.

55 Durante el modo de filtración normal, con preferencia cada serie de módulos del estante de módulos es impulsada con agua bruta a través de un conducto de entrada/salida, de manera que en el lado de salida se descarga el filtrado generado a través del conducto colector de filtrado.

Se propone prever en el lado extremo del conducto colector de filtrado una válvula central de filtrado, para poder efectuar un intercambio sencillo de conductos de circulación de agua y similares.

De acuerdo con la invención, está prevista un dispositivo de válvula de conmutación, por medio de la cual se puede conectar el conducto de entrada/salida que conduce agua bruta de la primera así como también de la segunda conexiones de entrada/salida dispuestas en el lado frontal – en extremos opuestos de los módulos de membrana de filtro – con una entrada central del estante de módulos para agua bruta o con una salida central del estante de módulos para agua de lavado a contra corriente o con una salida central del estante de módulos para agua de lavado a contra corriente. De esta manera existe la posibilidad de impulsar los módulos de membrana de filtro a través de ambas conexiones de entrada/salida o bien con agua bruta para la filtración o, además, derivar el agua de lavado a contra corriente contaminada que aparece a través del lavado a contra corriente. De acuerdo con el modo de funcionamiento seleccionado se puede utilizar la conexión de entrada/salida de un módulo de membrana de filtro, por lo tanto, para la entrada de agua bruta o para la salida de de agua contaminada de lavado a contra corriente. También son concebibles otros modos de funcionamiento.

El dispositivo de válvula de conmutación mencionado anteriormente puede estar realizado por cuatro válvulas de 2/2 pasos individuales, que son conmutables con un sistema de tubería ramificado de forma correspondiente para la conmutación de los modos de funcionamiento mencionados. Con preferencia, sin embargo, el dispositivo de válvula de conmutación está configurada como una válvula de 4/2 pasos individual activada electromagnéticamente, con la que se puede realizar la conmutación a través de las dos posiciones de conmutación predeterminadas. La activación electromagnética garantiza también aquí la activación desde una unidad electrónica de control central.

Otras medidas que mejoran la invención se representan en detalle a continuación en común con la descripción de un ejemplo de realización preferido con la ayuda de la figura única. Esta figura muestra una disposición esquemática de varias series de módulos de membrana de filtro individuales, que forman un estante de módulos.

De acuerdo con la figura, en general, cuatro series de módulos 1a a 1d forman un estante de módulos – no representado en detalle -. Cada serie de módulos 1a a 1d está constituida por cuatro módulos de membrana de filtro 2 individuales. Cada módulo de membrana de filtro posee una carcasa de forma cilíndrica hueca, en la que está dispuesto un haz de membranas de taladros múltiples en forma de barras individuales – no reconocibles aquí -, a través de cuyos capilares se comprime agua bruta, para ser filtrada a través de la pared porosa. Con esta finalidad, cada módulo de membrana de filtro 2 posee en el lado frontal unas conexiones de entrada/salida 3a y 3b, a través de las cuales se realiza, en general, la admisión de agua bruta contaminada. En este caso, se selecciona una de las dos conexiones de entrada/salida 3a o 3b como entrada, mientras que la conexión restante se utiliza como salida para el lavado a contra corriente explicado todavía en detalle en un lugar posterior. En el lado de la pared de cada módulo de membrana de filtro 2 está dispuesta una conexión de salida 4, a través de la cual sale el filtrado que ha sido filtrado a través de las membranas de taladros múltiples. El filtrado se acumula a continuación en un conducto colector de filtrado 4 conectado con los módulos de membrana de filtro 2 y se descarga en el lado de salida del estante a través de una válvula de filtrado central 6 dispuesta aquí. Las conexiones de entrada/salida 3a y 3b de cada módulo de membrana de filtro 2 están conectadas, en cambio, con conductos de entrada/salida 7a y 7b asociados, respectivamente. En el lado de entrada del estante de módulos se introduce agua bruta a través de un dispositivo de válvula de conmutación 8. Esto se realiza desde una entrada central 9. En el dispositivo de válvula de conmutación 8 está prevista, además, una conexión de salida 10 para agua contaminado de lavado a contra corriente. El dispositivo de válvula de conmutación 8 está configurado en este ejemplo de realización como válvula de 4/2 pasos y permite conducir la entrada de agua bruta y la salida de agua contaminado de lavado a contra corriente al conducto de entrada/salida 7b que se encuentra arriba o a conducto de entrada/salida 7a que se encuentra abajo.

En los conductos de entrada/salida 7a y 7b que conducen agua bruta así como en el conducto colector de filtrado están insertadas por cada serie de módulos 1a a 1d, respectivamente, válvulas de control 11a a 11b. En este caso, la válvula de control 11a está asociada, respectivamente, a las primeras conexiones de entrada/salida 3a. La segunda válvula de control 11b está asociada a las segundas conexiones de entrada/salida 3b. La tercera válvula de control 11c está asociada a la conexión de salida 4 para filtrados. Todas las válvulas de control 11a a 11c así como también el dispositivo de válvula de conmutación 8 y la válvula de filtrado central 6 están configuradas como válvulas electromagnéticas de paso y son conmutadas de una manera coordinada a través de una unidad electrónica de control central – no representada en detalle – de conformidad con al menos un modo de filtración y de lavado a contra corriente que puede ser seleccionado por el operador.

En el modo de filtración, cada serie de módulos 1a a 1d del estante de módulos es impulsada a través del primer conducto de entrada/salida 7a con agua bruta. Después de la filtración dentro de los módulos de membrana de filtro 2 se descarga en el lado de salida el filtrado a través de las conexiones de salida 4 en los módulos de membrana de filtro 2 acumulado en el conducto colector de filtrado 5 y se deja el estante d módulos en la válvula central de filtrado 6. En este caso, todas las series de módulos 1a a 1d son utilizadas para la filtración.

En el modo de lavado a contra corriente, en oposición a ello, se cierra una válvula de control 11b en el lado de

5 entrada de una serie de módulos 1a, que está dispuesta en el conducto de entrada/salida 7b. Sin embargo, la válvula de control 11a asociada en el lado de salida del otro conducto de entrada/salida 7a, que sirve para la descarga de agua de lavado a contra corriente contaminada, de la misma serie de módulos 1a está abierta. En cambio, las válvulas de control en el lado de entrada en el conducto de entrada/salida que conduce agua bruta, están abiertas. El filtrado generado como consecuencia de estas series de módulos 1b a 1d es comprimido hacia atrás a través de la primera serie de módulos 1a desplazada al modo de lavado a contra corriente, para limpiar los módulos de membrana de filtro 2 dispuestos aquí. El agua de lavado a contra corriente contaminada abandona el estante de módulos a través del otro conducto de entrada/salida 7a y las conexiones de salida 10.

10 El modo de lavado a contra corriente se controla a continuación de tal manera que cada una de las series de módulos 1b a 1d restantes del estante de módulos es clavada a contra corriente sucesivamente de forma alterna, para tener limpios al final del ciclo todos los módulos de filtración sucesivamente módulo por módulo.

15 La invención no está limitada al ejemplo de realización descrito anteriormente. En su lugar son concebibles también variaciones del mismo, que no están comprendidas por el alcance de protección de las reivindicaciones siguientes. Así, por ejemplo, también es posible agrupar más o menos de cuatro módulos de membrana de filtro 2 en una serie de módulos 1a a 1d. Las series de módulos 1a a 1d individuales pueden presentar también un número diferente de módulos de membrana de filtro 2, que están conectados en paralelo entre sí. En el marco de todo el estante de módulos se pueden implementar al menos dos series de módulos, para que funcione la solución de acuerdo con la invención. Es óptimo cuando en el modo de lavado a contra corriente el filtrado de al menos dos series de módulos es utilizado para el lavado a contra corriente de una serie de módulos a limpiar.

20 Las válvulas 11c son innecesarias, por lo demás, para el funcionamiento normal, pero pueden ser ventajosas para el cambio de módulos en el caso de reparación.

Lista de signos de referencia

- 25 1 Serie de módulos
- 2 Módulo de membrana de filtro
- 3 Conexión de entrada/salida
- 4 Conexión de salida
- 5 Conducto colector de filtrado
- 6 Válvula de filtrado
- 30 7 Conducto de entrada/salida
- 8 Dispositivo de válvula de conmutación
- 9 Entrada central
- 10 Conexión de salida
- 35 11 Válvula de control

REIVINDICACIONES

- 1.- Dispositivo para lavar a contra corriente módulos de membrana de filtro (2), que están dispuestos en forma de varias series de módulos (1a – 1d) conectadas en paralelo dentro de un estante de módulos y se pueden alimentar con agua bruta de forma alterna, respectivamente, a través de conexiones de entrada / salida frontales (3a, 3b), respectivamente, a través de conductos de entrada/salida (7a, 7b) asociados en cada caso, y presentan, respectivamente, una conexión de salida (4) en el lado de la pared para el filtrado, en la que está conectado un conducto colector de filtrado (5) para la descarga del filtrado, en la que están previstos medios de válvula para el control de al menos un modo de filtración y un modo de lavado a contra corriente, que comprenden en cada serie de módulos (1a. 1d) una válvula de control (11b) en el lado de entrada de un primer conducto de entrada/ salida (7b) que conduce agua bruta y una válvula de control (11a) en el lado de salida asociada de un segundo conducto de entrada/salida (7a), que sirve para la salida de agua de lavado a contra corriente, de una serie de módulos, así como un dispositivo de válvula de conmutación (8), por medio del cual el conducto de entrada/salida (7a, 7b) que conduce agua bruta de la primera así como también de la segunda conexiones de entrada/salida (3a, 3b) asociadas en el lado frontal – en extremos opuestos de los módulos de membrana de filtro (2) – se puede conectar con una entrada central (9) para agua bruta o con una salida central (10) para agua de lavado a contra corriente, en la que en el modo de lavado a contra corriente, la válvula de control (11b) en el lado de entrada del primer conducto de entrada/salida (7b) que conduce agua bruta de una serie de módulos (1a) está cerrada, en cambio la válvula de control (11a) del lado de salida asociada del segundo conducto de entrada/salida (7a) que sirva para la salida de agua de lavado a contra corriente de la misma serie de módulos (1a) así como las válvulas de control restantes en el lado de entrada en el conducto de entrada (7b), que conduce agua bruta de las restantes series de módulos (1b – 1d) están abiertas, para garantizar un lavado a contra corriente de una de las series de módulos (1a) del estante de módulos a través del filtrado generado al mismo tiempo por las otras series de módulos (1b – 1d).
- 2.- Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque los conductos de entrada/salida (7a, 7b) que conducen agua bruta así como las válvulas de control (11a - 11c) en el lado de entrada y en el lado de salida empleadas en el conducto colector de filtrado (5) por cada serie de módulos (1a – 1d) están configurados para el control electrónico del modo de filtración y del modo de lavado a contra corriente como válvulas de 2/2 pasos activadas electromagnéticamente.
- 3.- Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque el dispositivo de válvula de conmutación (8) está configurado como una válvula de 4/2 pasos activada electromagnéticamente.
- 4.- Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el conducto colector de filtrado (5) está provisto en un extremo con una válvula central de filtrado (6).
- 5.- Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque está prevista una unidad de control electrónica central, por medio de la cual se pueden conmutar de una manera coordinada el dispositivo de válvula de conmutación (8), la válvula de filtrado central (6) así como las válvulas de control (11a-11c) empleadas en los conductos de entrada/salida (7a, 7b) y el conducto colector de filtrado (5), con la salvedad de que al menos un modo de filtración y un modo de lavado a contra corriente se pueden conmutar de una manera coordinada.
- 6.- Procedimiento para lavar a contra corriente módulos de membrana de filtro (2), que se disponen en varias series de módulos (1a – 1d) conectados en paralelo dentro de un estante de módulos y son alimentados con agua bruta de forma alterna, respectivamente, a través de conexiones de entrada/salida frontales (3a, 3b) por medio de conductos de entrada/salida (7a, 7b) asociados en cada caso, y presentan, respectivamente, una conexión de salida (4) en el lado de la pared para el filtrado, en la que está conectado un conducto colector de filtrado (5) para la salida del filtrado, en el que se realizan, controlados por válvula, al menos un modo de filtración y un modo de lavado a contra corriente y en el que en el modo de lavado a contra corriente una válvula de control (11b) en el lado de entrada del primer conducto de entrada/salida (7b) que conduce agua bruta de una serie de módulos está cerrada, sin embargo una válvula de control (11a) en el lado de salida asociada del segundo conducto de entrada/salida (7a) que sirve para la salida de agua de lavar a contra corriente de la misma serie de módulos (1a) así como las restantes válvulas de control en el lado de entrada en el conducto de entrada (7b) que conduce agua bruta de las restantes series de módulos (1b - 1d) se abren para garantizar un lavado a contra corriente de una serie de módulos (1a) del estante de módulos a través del filtrado generado al mismo tiempo por las otras series de módulos (1b – 1d), en el que el lavado a contra corriente se realiza de forma alterna en el módulo, de manera que por medio de un dispositivo de válvula de conmutación (8) se conecta el conducto de entrada (salida (7a, 7b) que conduce agua de las primeras así como también de las segundas conexiones de entrada/salida (3a, 3b) dispuesta en el lado frontal –en extremos opuestos de los módulos de membrana de filtro (2) - con una entrada central (9) para agua bruta o con una salida central (10) para agua de lavado a contra corriente.
- 7.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizado porque en el modo de lavado a contra corriente cada serie de módulos (1a – 1d) del estante de módulos son lavados a contra corriente sucesivamente de forma alterna, para limpiar todos los módulos de membrana de filtro (2).

8.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizado porque en el modo de filtración cada serie de módulos (1a – 1d) del estante de módulos es impulsada con agua bruta a través de uno de los conductos de entrada/salida (7a, 7b), y porque en el lado de salida el filtrado es descargado a través del conducto colector de filtrado (5).

