

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 746 041**

51 Int. Cl.:

B01D 61/10 (2006.01)

B01D 61/20 (2006.01)

B01D 61/08 (2006.01)

B01D 61/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.03.2011 PCT/IB2011/050981**

87 Fecha y número de publicación internacional: **15.09.2011 WO11111003**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.03.2011 E 11711678 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.06.2019 EP 2544800**

54 Título: **Equipo de filtración que incluye módulos de filtración de membranas y conjunto de módulos para tal equipo**

30 Prioridad:

11.03.2010 FR 1000979

11.03.2010 FR 1000978

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

04.03.2020

73 Titular/es:

**DEGRÉMONT (100.0%)
Tour CB21, 16, Place de l'Iris
92040 Paris La Défense, FR**

72 Inventor/es:

MIRAULT, FRÉDÉRIC

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 746 041 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

Equipo de filtración que incluye módulos de filtración de membranas y conjunto de módulos para tal equipo

5 La invención se refiere al campo del diseño y la realización de sistemas de filtración de membranas para líquidos, más particularmente para aguas destinadas al consumo, a las aplicaciones industriales, a los tratamientos residuales y a la reutilización, implementando estos sistemas módulos de ultrafiltración y microfiltración.

Los sistemas de filtración de membranas en ultrafiltración y microfiltración utilizan módulos que comprenden:

- una envolvente exterior colocada verticalmente
- una o varias membranas ubicadas dentro de la envolvente;
- 10 – tres o cuatro tomas para: la alimentación de los módulos; la salida del agua filtrada llamada « filtrada »; la salida retro-lavada llamada «retenido»; y el vaciado del módulo.

Las características de un módulo pueden variar de un fabricante a otro. La envolvente puede ser más o menos larga y el diámetro diferente. Las membranas pueden ser del tipo de fibras huecas, de diferente diámetro y número, dando como resultado una superficie de membrana variable. El posicionamiento, el tipo y el diámetro de las tomas también son variables según los fabricantes.

15 Los módulos son implementados en forma de un conjunto en el que se instalan verticalmente según al menos una fila, teniendo los módulos de cada fila sus ejes verticales paralelos situados en el mismo plano, incluyendo cada módulo en la parte inferior una toma axial de alimentación de líquido a tratar, en particular agua, y en la parte superior, una toma axial superior para filtrado o retenido, y una toma lateral para retenido o filtrado, comprendiendo dicho conjunto al menos un colector de alimentación, un colector de filtrado, y un colector de retenido fijados sobre un bastidor, y un medio de soporte de los módulos.

20 Cuando un módulo del conjunto ya no cumple su función correctamente, se hace necesario reemplazarlo. Para este reemplazamiento es posible que se desee emplear un módulo diferente del que se ha retirado, en particular un módulo de diferente longitud.

25 El objeto de la invención es, sobre todo, proporcionar un equipo de filtración que permita reemplazar los módulos y/o los conjuntos de módulos de manera fácil y rápida, sin limitarse a un tipo determinado de módulo.

Según la invención, un equipo de filtración de líquido, especialmente de agua, que incluye módulos de filtración de membranas, instalados verticalmente según al menos una fila, teniendo los módulos sus ejes geométricos verticales paralelos situados en un mismo plano, estando unidos dichos módulos por tuberías a válvulas para controlar los flujos de líquido que van hacia los módulos y que provienen de ellos, comprendiendo el equipo de filtración:

- 30 - un primer bloque formado por un conjunto de módulos de filtración de membranas, incluyendo cada módulo:
 - una toma axial inferior para la alimentación de líquido a tratar,
 - una toma axial superior para el filtrado o retenido, y
 - una toma lateral superior para retenido o filtrado,
 incluyendo el conjunto al menos:
 - 35 • un colector inferior CA de alimentación,
 - un colector superior CF de filtrado o retenido,
 - y un colector lateral superior de retenido o filtrado
 - los colectores CA, CF son fijados en un bastidor, siendo fija la distancia E entre ejes entre los ejes geométricos de los colectores CA, CF
- 40 - un segundo bloque formado por un sistema de válvulas, estando el sistema de válvulas instalado en un bastidor según una configuración fijada, y
- un tercer bloque formado por un grupo de tuberías intermedias que forman una interfaz entre el sistema de válvulas y el conjunto de módulos, caracterizado por que
 - 45 – solo hay que cambiar la interfaz durante un cambio de tipos de módulos de filtración, mientras que el sistema de válvulas y el conjunto de módulos, aparte de cambiar el tipo de módulos, permanecen sin cambios,

- y por que el bastidor del conjunto de módulos está previsto para recibir al menos dos tipos de módulos a saber
 - un primer tipo con toma axial superior para el filtrado y toma lateral para el retenido, y
 - un segundo tipo con toma axial superior para el retenido y toma lateral para el filtrado,
 - provocando el paso de un tipo al otro una permutación de las funciones de los colectores,
- 5
- y por que al menos un grupo de tuberías intermedias asociado respectivamente a cada tipo de dichos módulos, está previsto para ser colocado de manera desmontable entre el conjunto de módulos y el sistema de válvulas y asegurar la permutación de los colectores según el tipo de módulos.

El término « bloque » designa una « unidad » que se puede conectar a otro bloque o unidad, o estar separada del mismo.

- 10 El grupo de tuberías intermedias está realizado en tantos grupos como tipos diferentes de módulos, estando prevista cada realización para un conjunto con módulos del tipo asociado.

El equipo de filtración de líquido incluye además:

- 15
- un conjunto de módulos de filtración de membranas, incluyendo cada módulo una toma inferior, generalmente para el suministro de líquido a tratar, una toma superior para filtrado o retenido, y una toma lateral para retenido o filtrado, incluyendo el conjunto al menos un colector de alimentación, un colector de filtrado y un colector de retenido, fijados en un bastidor distinto de los colectores,
 - un sistema de válvulas para controlar los flujos de líquido que fluyen hacia el conjunto de módulos, y que provienen de ellos,
 - y un grupo de tuberías intermedias entre el sistema de válvulas y el conjunto de módulos,

20 y está caracterizado por que:

- el sistema de válvulas está instalado en un bastidor según una configuración fijada,
 - el bastidor del conjunto de módulos está previsto para recibir al menos dos tipos de módulos, a saber, un primer tipo con toma axial superior para el filtrado y toma lateral para el retenido, y un segundo tipo con toma axial superior para el retenido y toma lateral para el filtrado, provocando el paso de un tipo al otro una permutación de las funciones de los colectores,
- 25
- y al menos un grupo de tuberías intermedias asociado respectivamente con cada tipo de módulos, previsto para ser colocado de manera desmontable entre el conjunto de módulos y el sistema de válvulas y para asegurar la permutación de los colectores según el tipo de módulos.

Preferiblemente, el grupo de tuberías intermedias no incluye ninguna válvula.

- 30 Preferiblemente, el equipo de filtración de líquido incluye tantos grupos de tuberías intermedias como tipos diferentes de módulos de filtración de membranas.

35 El equipo de filtración de líquido puede incluir un conjunto de módulos de filtración instalados verticalmente según al menos una fila, teniendo los módulos de cada fila sus ejes verticales paralelos ubicados en el mismo plano, incluyendo cada módulo en la parte inferior una toma axial de alimentación de líquido a tratar, en particular agua, y en la parte superior, una toma axial superior para filtrado o retenido, y una toma lateral para retenido o filtrado, incluyendo dicho conjunto al menos:

- un colector inferior por debajo de los módulos, estando situado el eje geométrico de este colector en el plano vertical de los ejes de los módulos de la fila, con tuberías verticales ascendentes apropiadas para ser conectadas a las tomas axiales de alimentación,
- un colector superior, por encima de los módulos, estando situado el eje geométrico de este colector en el plano vertical de los ejes de los módulos, incluyendo este colector tuberías verticales descendentes para la conexión a las tomas axiales de los módulos, estando fijada la distancia entre ejes entre el colector inferior y el colector superior,

caracterizado por que:

- 45
- el colector inferior está diseñado lo suficientemente resistente como para constituir el medio de soporte de los módulos de la fila, cuyas tomas inferiores se aplican contra las tuberías ascendentes,
 - los módulos de filtración tienen diferentes longitudes,

- la distancia entre ejes entre el colector inferior y el colector superior, es determinada para permitir recibir el módulo de mayor longitud,
- y se prevén adaptadores rectilíneos para permitir el montaje de módulos más cortos y están dispuestos en el extremo de las tomas superiores coaxialmente a los módulos y a las tuberías.

5 Preferiblemente, el conjunto de módulos de filtración de membranas incluye tantos colectores de alimentación inferiores y colectores superiores para tomas axiales, como filas de módulos.

Ventajosamente, el colector inferior está previsto para recibir una carga de 180 kg por toma.

Las tomas axiales de los módulos se pueden apoyar contra el extremo de las tuberías de conexión, realizándose la estanquidad al nivel de la conexión, con la ayuda de anillos de estanquidad.

10 Se asegura un soporte axial de los módulos por el colector inferior, lo que facilita la intercambiabilidad de los módulos y reduce los costes de fabricación del bastidor del conjunto. El peso integral del módulo es soportado en la toma inferior que está conectada a su vez al colector de alimentación, eventualmente con una parte intermedia si es necesaria una adaptación.

15 Las piezas de adaptación son particularmente simples ya que se trata de elementos rectilíneos dispuestos a lo largo del eje geométrico de los módulos.

Ventajosamente, las longitudes de los adaptadores están previstas para que el extremo superior de los adaptadores esté cerca del extremo inferior de las tuberías cuando los adaptadores están apoyados contra las tomas superiores y la estanquidad de la unión entre los adaptadores y las tuberías se hace usando un manguito deslizante equipado con medios de estanquidad internos, estando el manguito en posición retraída sobre el adaptador para permitir la colocación bajo la tubería, y luego este manguito se desplaza hacia arriba para cubrir la unión y establecer la estanquidad.

20 El equipo de filtración incluye tantas realizaciones de grupos intermedios como tipos diferentes de módulos hay, según las cuales está prevista la toma axial superior para la salida de filtrado o retenido, mientras que la toma lateral superior está prevista para la salida del retenido o del filtrado, estando prevista cada realización para un conjunto con módulos de un tipo asociado.

25 La invención consiste, además de las disposiciones descritas anteriormente, en una cierta cantidad de otras disposiciones que se tratarán más explícitamente a continuación a propósito de ejemplos de realización descritos con referencia a los dibujos adjuntos, pero que no son de ninguna manera limitantes. En estos dibujos:

La Fig. 1 es una vista en alzado de una fila de cuatro módulos verticales de diferentes longitudes, en un conjunto según la invención.

30 La Fig. 2 es una vista en perspectiva de un adaptador para cambiar el diámetro.

La Fig. 3 es una vista en perspectiva de una porción de un colector inferior con tubería ascendente.

La Fig. 4 es una vista en perspectiva de una porción de un colector superior con tubería descendente.

Las Figs. 5-8 son vistas esquemáticas de diferentes tipos de módulos.

35 La Fig. 9 es una vista esquemática de la ramificación de dos módulos de un primer tipo con salida axial del filtrado y salida lateral del retenido, según la invención.

La Fig. 10 es un esquema similar al de la fig. 9 que ilustra la ramificación con módulos de un segundo tipo con salida de filtrado lateral y salida de retenido axial.

La Fig. 11 es una vista esquemática de bloques que constituyen un equipo según la invención.

40 La Fig. 12 es una vista parcial, en perspectiva despiezada ordenadamente, de un equipo de filtración según la invención, con un conjunto de módulos de un primer tipo A y un grupo apropiado de tuberías intermedias.

La Fig. 13 es una vista en perspectiva de una fila de módulos de tipo A con los colectores horizontales.

La Fig. 14 muestra, de manera semejante a la Fig. 12, el equipo de filtración con un conjunto de módulos de un segundo tipo B, y un grupo adecuado de tuberías intermedias, y

La Fig. 15 muestra en perspectiva, de manera semejante a la FIG. 13, una fila de módulos de tipo B.

45 Con referencia a la Fig. 1 de los dibujos, hay un conjunto G de módulos de filtración de membranas M1, M2, M3, M4 instalados verticalmente según al menos una fila, teniendo los módulos sus ejes geométricos verticales paralelos ubicados en el mismo plano. En el ejemplo considerado, hay previstos cuatro módulos en una fila; por supuesto, este

número puede ser diferente, en particular mayor que cuatro. Cada módulo incluye en la parte inferior una toma axial L1, L2, L3, L4 de alimentación de líquido a tratar, en particular de agua, y en la parte superior una toma axial superior H1, H2, H3, H4 para filtrado o retenido. Una toma lateral superior, no visible en la Fig. 1, está prevista además para retenido o filtrado.

5 El conjunto incluye al menos un colector inferior CA de alimentación, un colector superior CF de filtrado o retenido, y un colector lateral superior de retenido o filtrado no visible en la FIG. 1. Los colectores CA, CF se fijan en un bastidor 1, realizado en particular de tubos y perfiles metálicos. La distancia E entre los ejes geométricos de los colectores CA, CF es fija.

10 El colector inferior CA puede estar ligeramente inclinado en el sentido que favorece el flujo, y su eje geométrico 2 está ubicado en el plano vertical de los ejes geométricos de los módulos M1-M4 de la fila. El colector inferior CA está provisto de tuberías 3 verticales ascendentes adaptadas para conectarse a las tomas axiales inferiores L1-L4. Las tuberías 3 son preferiblemente idénticas.

15 El colector inferior CA está constituido por un tubo cilíndrico y está provisto de resistencia suficiente para constituir el medio de soporte de los módulos M1-M4 de la fila. El peso integral de un módulo lo constituye su toma inferior L1-L4, que a su vez está conectado y soportado en la tubería 3 del colector de alimentación. El colector CA está previsto para recibir una carga de 180 kg por toma.

El tubo que constituye el colector CA se mantiene, en relación con el bastidor 1, por collarines 4 separados, ubicados entre dos tuberías 3.

20 El colector superior CF para el filtrado o retenido puede estar ligeramente inclinado en el sentido que favorece el flujo, por encima de los módulos, y su eje geométrico 5 está ubicado en el plano vertical de los ejes geométricos de los módulos M1-M4, cuyo plano contiene el eje geométrico del colector inferior CA. El colector superior CF, generalmente constituido por un tubo cilíndrico, incluye tuberías verticales descendentes 6, idénticas, coaxiales con las tuberías 3 del colector inferior.

25 La distancia E entre ejes entre los colectores CA y CF se elige para permitir aceptar los módulos que tienen la mayor longitud.

Según el ejemplo de la Fig. 1, el módulo M4 es el más largo y el módulo M2 es el menos largo. Los módulos M1, M3 tienen una longitud intermedia. Las tomas inferiores y superiores de los módulos M2, M3 y M4 tienen el mismo diámetro que las tuberías 3 y 6. Por el contrario, las tomas L1 y H1 del módulo M1 tienen un diámetro mayor que el de las tuberías 3 y 6.

30 El montaje de los módulos M2-M4 entre dos tuberías asociadas 3 y 6 se lleva a cabo de la siguiente manera.

Las tomas inferiores L2-L4 se aplican extremo con extremo contra las tuberías 3. Luego se coloca un anillo 7 de estanquidad, en particular del tipo con dos semi-coquillas ensambladas para apretar las tomas y tuberías, alrededor de las tomas L2-L4 para cubrir la unión de las tomas y de las tuberías, y establecer la estanquidad.

35 En la parte alta, unos adaptadores 8, 9, 10 formados por elementos tubulares rectilíneos están dispuestos en el extremo de las tomas H4, H3, H2, coaxialmente con los módulos y las tuberías 6. Las longitudes de los adaptadores 8, 9, 10 están previstas de modo que el extremo superior de los adaptadores esté cerca del extremo inferior de las tuberías 6 cuando los adaptadores se apoyan contra las tomas H4, H3, H2. La estanquidad de la unión del adaptador y de la toma se realiza con un anillo 7 similar al de las tomas inferiores. La estanquidad de la unión entre los adaptadores 8, 9, 10 y las tuberías 6 se logra mediante un manguito deslizante 11 equipado con medios de estanquidad internos. El manguito 11 está en posición retraída sobre el adaptador 8, 9, 10 para permitir la colocación bajo la tubería 6, luego este manguito 11 es desplazado hacia arriba para cubrir la unión y establecer la estanquidad.

40 Para el módulo M1, cuyas tomas L1 y H1 tienen un diámetro mayor que el de las tuberías 3, 6, una pieza 12 de adaptación, claramente visible en la FIG. 2, asegura la reducción del diámetro entre las tomas L1, H1 y las tuberías 3, 6. La pieza 12 tiene una forma troncocónica con dos superficies cilíndricas de extremidad. Hay previsto un adaptador rectilíneo 13 en la parte superior entre la parte 12 y la tubería 6. La estanquidad de las uniones entre las diferentes partes se lleva a cabo como se explicó anteriormente para los módulos M4-M2, con el anillo 7 y el manguito deslizantes, de diámetro apropiado.

45 Un conjunto de acuerdo con la invención permite la colocación de un módulo de diferente longitud del previsto inicialmente. La adaptación se logra mediante el montaje de partes intermedias coaxiales que aseguran la transmisión directa de la carga del módulo al colector inferior CA, evitando un desplazamiento de carga que causaría un momento de torsión sobre el colector inferior CA.

50 Las piezas en la parte baja y alta, en el eje del módulo, están hechas ventajosamente de material rígido o semirrígido. Las piezas laterales están hechas de material semirrígido o flexible. Se puede añadir una parte transparente o translúcida, en particular al nivel de los adaptadores 8, 9, 11 o 13, para verificar la ausencia de burbujas durante un

ensayo de integridad mediante un método de mantenimiento de presión. Las ubicaciones para módulos no utilizados en los colectores son obturadas con ayuda de tapones y collarines.

5 La Fig. 3 ilustra una parte del colector inferior CA con tubería 3 para conectar la toma axial inferior de un módulo. Esta tubería 3 comprende un collarín 3a de diámetro reducido alrededor del cual podrá venir a aplicarse el anillo 7 de estanquidad.

La Fig. 4 muestra, en perspectiva, una parte del colector superior CF, con tubería descendente 6.

El soporte axial realizado en un conjunto según la invención facilita la intercambiabilidad de los módulos y reduce el coste de fabricación del bastidor 1.

10 Los módulos de filtración de membranas no solo pueden tener diferentes longitudes como se ha expuesto a propósito de la Fig. 1, sino que también pueden presentar tomas dispuestas de manera diferente, como se muestra en las Figs. 5-8.

15 La Fig. 5 muestra un módulo tipo A en el que está prevista la toma axial inferior La para el suministro de líquido a tratar, la toma axial superior Ha está prevista para la salida del filtrado, mientras que la toma lateral superior Ra está prevista para la salida del retenido. Los módulos de tipo A pueden tener tamaños, a saber, longitud y diámetro diferentes. Los módulos de un mismo tipo A, pero de diferentes dimensiones, pueden ensamblarse en la misma fila como se ilustra en la Fig. 1.

La Fig. 6 muestra un módulo de tipo B en el que la toma axial inferior Lb sirve para el suministro de fluido a tratar, mientras que la toma axial superior Hb sirve para la evacuación del retenido. La toma lateral superior Rb sirve para la salida del filtrado. Con respecto a la disposición de la FIG. 5, las funciones de las tomas superiores Hb, Rb están permutadas.

20 La Fig. 7 ilustra un módulo de tipo C que incluye tres tomas Lc, Hc, Rc que tienen las mismas funciones que para el módulo A de la Fig. 5, y una cuarta toma lateral inferior Vc para el vaciado.

La Fig. 8 ilustra otro tipo D de módulo en el que está prevista la toma axial inferior Ld para el vaciado, la toma axial superior Hd está prevista para la salida del retenido y la toma lateral superior Rd está prevista para la salida del filtrado. Hay previsto una toma lateral inferior Vd para el suministro de líquido a filtrar.

25 Para el montaje en un equipo de filtración según la invención, los módulos de tipo C se llevan al tipo A obturando la toma inferior Vc. Los módulos de tipo D son llevados al tipo B obturando la toma lateral inferior Vd y asegurando su alimentación mediante la toma axial inferior Ld.

Las Figs. 9 y 10 son esquemas que ilustran la permutación de las funciones de los colectores superiores durante un cambio de módulos de tipo A (Fig. 9) en módulos de tipo B (Fig. 10).

30 Según la Fig. 9 hay previstas dos filas de módulos de tipo A, perpendiculares al plano de la figura. Los módulos de cada fila están situados detrás o delante de los módulos MA1 y MA2 representados. Para cada fila de módulos hay previstos:

- para las tomas axiales inferiores, un colector inferior CA1, CA2 perpendicular al plano de la FIG. 9
- y para las tomas axiales superiores, un colector superior CF1, CF2 perpendicular al plano de la fig. 9.

35 Los ejes geométricos de los colectores inferiores CA1, CA2 y superiores CF1, CF2 están situados en el plano vertical de cada una de las filas correspondientes a los módulos MA1, MA2. Hay previsto además un colector lateral superior CR. Los colectores ocupan posiciones fijas en el bastidor. Las tomas inferiores La1, La2 están conectadas a los colectores inferiores mediante conductos axiales verticales. Las tomas superiores Ha1 y Ha2 también están conectadas por conductos verticales axiales a los colectores superiores CF1 y CF2 que recogen el filtrado. Las tomas laterales Ra1, Ra2 están conectadas lateralmente a los colectores CR que recogen el retenido.

40 En el caso de la Fig. 10, donde los módulos son del tipo B, las ramificaciones esquemáticas siguen siendo las mismas, pero las funciones de los colectores CF1, CF2 por un lado y CR por otro lado están permutadas. El colector CR se convierte en un colector de filtrado y los colectores CF1, CF2 se convierten en colectores de retenido.

45 Para permitir que esta permutación se lleve a cabo con un mínimo de operaciones, un equipo 14 de filtración de líquido (Fig. 11) incluye, según la invención, un primer bloque formado por un conjunto 14a de módulos de filtración de membranas, un segundo bloque formado por un sistema de válvula 14b para controlar los flujos de líquido que van hacia el conjunto y que provienen del mismo, y un tercer bloque formado por un grupo de tuberías intermedias 14c entre el sistema de válvulas 14b y el conjunto de módulos 14a. El grupo 14c se realiza en un grupo 14ca (Fig. 12) previsto para un conjunto con módulos de tipo A y un grupo 14b (Fig. 14) para un conjunto con módulos de tipo B. Las realizaciones 14ca, 14cb del grupo 14c constituyen interfaces, solo a cambiar durante un cambio de tipo de módulos. Preferiblemente, 50 las interfaces no incluyen ninguna válvula.

5 La configuración en el espacio de los orificios de toma del primer bloque, o conjunto 14a, permanece igual en el espacio en caso de cambio de tipo de módulos. La configuración de los orificios de toma del segundo bloque, formado por el sistema de válvulas 14b, permanece igual en el espacio. La configuración en el espacio de los orificios de toma de las diferentes interfaces 14ca, 14cb formadas por los terceros bloques correspondientes a los diferentes tipos de módulos, sigue siendo la misma para enfrentarse, respectivamente, a los orificios del primer y segundo bloques.

Ventajosamente, los diferentes orificios de conexión de los bloques están ubicados en planos que, después de reunión de los diferentes bloques, son ortogonales a los ejes geométricos paralelos de los módulos de filtración.

10 La Fig. 12 ilustra en perspectiva, parcialmente despiezada de modo ordenado, un equipo 14 de filtración según la invención, que incluye un conjunto 14a equipado con módulos de filtración de tipo A. En el ejemplo representado, el equipo 14 incluye dos bastidores 1.1, 1.2 de composición idéntica, y de los que solo se describirá uno, deduciéndose el otro.

15 El bastidor 1.1 incluye, en la parte baja, dos grupos de dos colectores CA1, CA2 y CA3, CA4 de alimentación que aseguran el soporte para el peso de los módulos tales como MA1, MA2 de cada fila, dispuestos por encima de los colectores. El plano vertical de una fila pasa por el eje geométrico del colector asociado. Los dos grupos de dos colectores están dispuestos a cada lado de un plano vertical mediador del bastidor 1.1, plano materializado por montantes verticales 15, por ejemplo en número de tres, previstos en ambos extremos y en el medio.

Hay previsto un equipo de filtración según la invención para permitir efectuar fácil y rápidamente un cambio de módulos de tipo A en módulos de tipo B o a la inversa.

20 Por encima de cada colector inferior CA1-CA4 está dispuesta, verticalmente, una fila de módulos de tipo A, MA1, MA2 cuyas longitudes y diámetros pueden ser diferentes. Cada fila está dispuesta con relación al colector inferior como se ha explicado a propósito de la Fig. 1.

25 Por encima de las filas de módulos, y en la vertical de los colectores inferiores CA1-CA4 están dispuestos colectores superiores CF1-CF4 cuyos ejes geométricos se encuentran en los planos verticales que pasan por los ejes geométricos de los colectores inferiores y de los módulos correspondientes. En el caso de módulos de tipo A, estos colectores CF1-CF4 superiores recogen el filtrado. Los ejes geométricos de los colectores CF1-CF4 se encuentran en el mismo plano horizontal superior, mientras que los ejes geométricos de los colectores inferiores CA1-CA4 también se encuentran en el mismo plano horizontal inferior.

30 A cada lado del grupo de cuatro colectores superiores CF1-CF4, correspondientes a las cuatro filas de módulos verticales, están previstos dos colectores laterales CR1, CR2 paralelos a los colectores CF1-CF4, preferiblemente con sus ejes geométricos situados en el mismo plano que el de los ejes de los colectores CF1-CF4. Los colectores laterales CR1, CR2, en el caso de los módulos de tipo A, recogen el retenido. Las tomas laterales superiores de los módulos MA1 de la primera fila están conectadas a tuberías descendentes del colector lateral CR1 mediante canalizaciones acodadas 16.1 que incluyen una rama horizontal y una rama vertical. Igualmente, los módulos MA2 de la segunda fila, más alejada transversalmente que la primera fila del colector CR1, están conectados a esta última por canalizaciones acodadas 16.2 cuya rama horizontal es más larga que la de las canalizaciones 16.1. La rama horizontal de las canalizaciones 16.2 pasa entre dos módulos MA1 de la primera fila. Las ramas verticales de las canalizaciones 16.1, 16.2 están situadas en el mismo plano vertical que pasa por el eje geométrico longitudinal del colector CR1. Hay prevista una disposición similar para las otras dos filas de módulos correspondientes a los colectores CA3, CA4 y al colector lateral CR2.

40 El otro conjunto de módulos 1.2 es simétrico del primer conjunto 1.1 en relación con los diferentes colectores y el bastidor, con respecto a un plano vertical medio paralelo a los ejes geométricos de los colectores. Los módulos de filtración pueden ser de tamaño y dimensiones diferentes, pero deben ser del mismo tipo A que los del conjunto 1.1.

45 Los colectores inferiores CA1-CA4 tienen las mismas longitudes y sus extremos están situados en el mismo plano vertical, ortogonal al eje geométrico de estos colectores. Uno de los extremos de los colectores está cerrado por un tapón desmontable, a saber, el extremo (no visible) situado a la izquierda de la FIG. 12, mientras que el otro extremo, situado a la derecha según la fig. 12, está previsto para ser conectado a una tubería 17 de alimentación intermedia que comprende una canalización transversal 18, en el plano de los colectores inferiores, provisto de cuatro grupos de conectores tubulares 19 que vienen en prolongación de los colectores inferiores CA1-CA4 a los que están unidos de manera estanca por bridas con juntas.

50 La tubería intermedia 17 incluye, en el lado opuesto a los racores 19, una tubería central 20, paralela a los colectores CA1-CA4, provista, en su extremo alejado del tubo transversal 18, de una brida de conexión al sistema de válvulas 14b.

55 Los colectores superiores CF1 -CF4, de la misma longitud, tienen sus extremos situados en el mismo plano vertical ortogonal a los ejes geométricos de los colectores. Un extremo, a saber, el extremo izquierdo (no visible) según la Fig. 12, de los colectores CF1-CF4 está cerrado por un tapón desmontable. Los otros extremos de estos colectores CF1-CF4 están abiertos para ser conectados mediante bridas a una tubería intermedia 21a que incluye un tubo transversal 22a cerrado en sus extremos, situado a un nivel inferior al de los colectores. El tubo 22a está provisto, en su parte superior, de elementos de conexión formados por codos 23a, a 90°, cuyos extremos abiertos están enfrentados a los extremos

abiertos de los colectores CF1-CF4 para ser conectados a ellos de manera estanca por bridas con juntas. Hay prevista una canalización 24a mediana de salida, paralela al colector superior, para la conexión al sistema de válvulas 14b.

5 Los colectores laterales CR1, CR2 de los dos conjuntos también están cerrados en su extremo izquierdo (no visible) y abiertos en su extremo derecho, preferiblemente situados en el mismo plano vertical que los extremos de los colectores CF1-CF4. Hay prevista una tubería intermedia 25a que incluye una parte tubular transversal 26a y cuatro ramificaciones que siguen una dirección paralela a los ejes geométricos de los colectores CR1, CR2 para conectarse, en los extremos de cada uno de estos colectores, de manera estanca con bridas. Hay prevista una canalización central 27a, paralela a los colectores, en el lado opuesto para conectar la canalización transversal 26a al sistema de válvulas 14b.

El sistema de válvulas 14b incluye un bastidor 28 en el que se montan en una configuración predeterminada y fijada:

- 10
- una tubería 29 con válvula y racor para el filtrado;
 - una tubería 30 acodada verticalmente hacia abajo, con válvula y racor para el retenido;
 - una tubería 31, con válvula y racor, preferentemente rectilíneo, para la alimentación.

Los orificios de estas tuberías situados por el lado del conjunto 14a ocupan una posición determinada en el espacio, fijada por el montaje sobre el bastidor 28, así como los orificios de salida situados en el lado opuesto.

15 La canalización 24a de filtración se conecta a la tubería 29; la canalización 27a de retenido se conecta a la tubería 30, mientras que la tubería 20 de alimentación se conecta a la tubería 31.

La Fig. 13 ilustra, en perspectiva, con un número limitado de módulos, una fila del equipo 14a de la Fig. 12. Los diversos elementos de la Fig. 13 ya descritos se designan con los mismos números de referencia que los utilizados anteriormente, sin que se repita la descripción.

20 La Fig. 14 muestra, de manera semejante a la Fig. 12, el equipo de filtración con un conjunto 14a en el que están instalados módulos de filtración MB1, MB2.... de tipo B. Los bastidores 1.1, 1.2 son iguales y los colectores CA1- CA4, CF1- CF4, CR1, CR2 no han cambiado de posición.

25 Por el contrario, la función de los colectores superiores CF1-CF4 y de los colectores laterales CR1-CR2 está permutada. Los colectores laterales CR1, CR2, conectados a las tomas laterales de los módulos, reciben el filtrado, mientras que los colectores axiales superiores CF1-CF4 conectados a las tomas de salida axiales de los módulos recogen el retenido.

El grupo 14cb de tuberías intermedias está previsto para conectar los extremos de los colectores a los orificios apropiados del sistema de válvulas 14b, que no han cambiado de posición.

30 La tubería intermedia 22b, 24b conecta los extremos de los colectores superiores axiales CF1-CF4 al orificio de entrada del conducto 30b del retenido en el sistema de válvulas 14b. La tubería intermedia 25b, 27b conecta los extremos de los colectores laterales CR1, CR2 al orificio del conducto 29 de filtrado, en el sistema de válvulas 14b. La tubería transversal 17 para los colectores de alimentación no se ha modificado.

La Fig. 15 ilustra, de manera semejante a la Fig. 13 una fila de cuatro módulos de tipo B.

35 Según la invención, el equipo de filtración puede acomodar al menos dos tipos de módulos de filtración A, B diferentes. La intercambiabilidad de los módulos es particularmente simple y rápida, en particular gracias al soporte de los módulos por los colectores inferiores y a la permutación realizada por cambio de los grupos 14ca, 14cb de tuberías intermedias.

REIVINDICACIONES

5 1. Un equipo de filtración de líquido, en particular de agua, que incluye módulos de filtración de membranas, dispuestos verticalmente según al menos una fila, teniendo los módulos sus ejes geométricos verticales paralelos situados en el mismo plano, estando dichos módulos conectados por tuberías a válvulas para controlar los flujos de líquido que van hacia los módulos y que provienen de ellos,

comprendiendo el equipo de filtración de líquido

- un primer bloque formado por un conjunto (14a) de módulos de filtración de membranas, incluyendo cada módulo:

• una toma axial inferior (L1-L4) para la alimentación de líquido a tratar,

• una toma axial superior (H1-H4) para filtrado o retenido, y

10 • una toma lateral superior para retenido o filtrado,

Incluyendo el conjunto al menos:

• un colector inferior CA de alimentación,

• un colector superior CF de filtrado o retenido,

• y un colector lateral superior de retenido o filtrado

15 • los colectores CA, CF están fijados en un bastidor 1, siendo fija la distancia E entre ejes entre los ejes geométricos de los colectores CA, CF

- un segundo bloque formado por un sistema de válvulas (14b), estando instalado el sistema de válvulas en un bastidor según una configuración fijada, y

20 - un tercer bloque formado por un grupo de tuberías intermedias (14c) que constituyen una interfaz entre el sistema de válvulas (14b) y el conjunto de módulos (14),

caracterizado por que:

- solo hay que cambiar la interfaz al cambiar los tipos de módulos de filtración, mientras que el sistema de válvulas (14b) y el conjunto de módulos (14a), dejando aparte el cambio de tipo de módulos, permanecen sin cambios,

25 - y por que el bastidor del conjunto de módulos está previsto para recibir al menos dos tipos de módulos, a saber

- un primer tipo con una toma axial superior para el filtrado y una toma lateral para el retenido, y

- un segundo tipo con una toma axial superior para el retenido y una toma lateral para el filtrado,

- el paso de un tipo al otro causando una permutación de las funciones de los colectores,

30 - y por que al menos un grupo de tuberías intermedias asociadas con cada tipo de dichos módulos, respectivamente, está previsto para ser colocado de manera desmontable entre el conjunto de módulos y el sistema de válvulas y garantiza la permutación de los colectores según el tipo de módulos.

2. Equipo de filtración de líquido según la reivindicación 1, caracterizado por que:

35 - estando dicho colector inferior (CA) por debajo de los módulos (M1-M4), el eje geométrico (2) de dicho colector inferior está situado en el plano vertical de los ejes de los módulos de la fila, con tuberías verticales ascendentes (3) apropiadas para ser conectadas a las tomas axiales inferiores (L1-L4) de alimentación,

- estando dicho colector superior (CF) por encima de los módulos, el eje geométrico (5) de dicho colector superior está situado en el plano vertical de los ejes de los módulos, incluyendo dicho colector superior tuberías verticales descendentes (6) para ser conectadas a las tomas axiales superiores (H1-H4) de los módulos,

40 - estando diseñado el colector inferior (CA) lo suficientemente resistente como para constituir el medio de soporte de los módulos de la fila, cuyas tomas inferiores (L1-L4) se aplican contra las tuberías ascendentes (3),

- los módulos de filtración (M1-M4) tienen diferentes longitudes,

- la distancia E entre ejes entre el colector inferior (CA) y el colector superior (CF), se determina para permitir recibir el módulo con la mayor longitud,

ES 2 746 041 T3

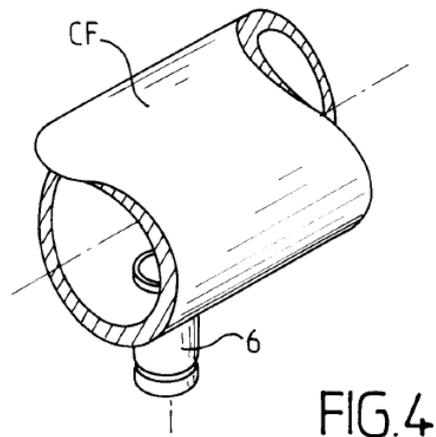
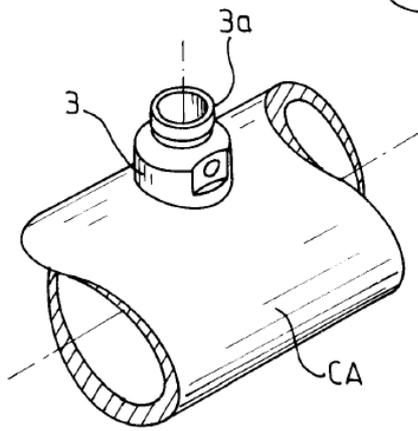
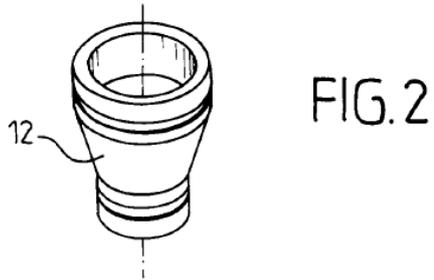
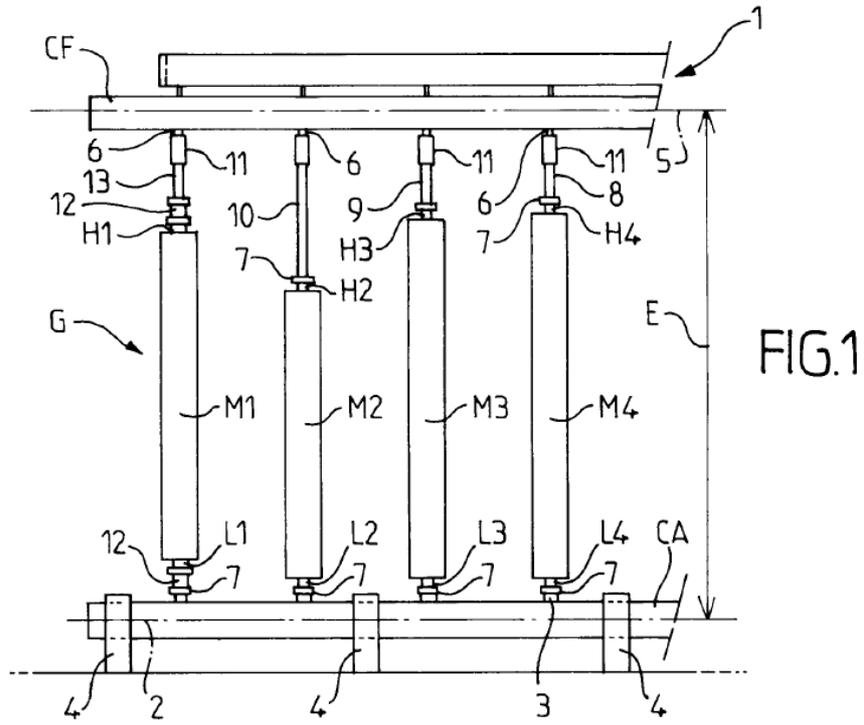
- y hay previstos adaptadores rectilíneos (8, 9, 10, 13) para permitir el montaje de módulos más cortos y que se dispongan en el extremo de las tomas superiores (H4, H3, H2, H1) coaxialmente con los módulos y con las tuberías descendentes (6).

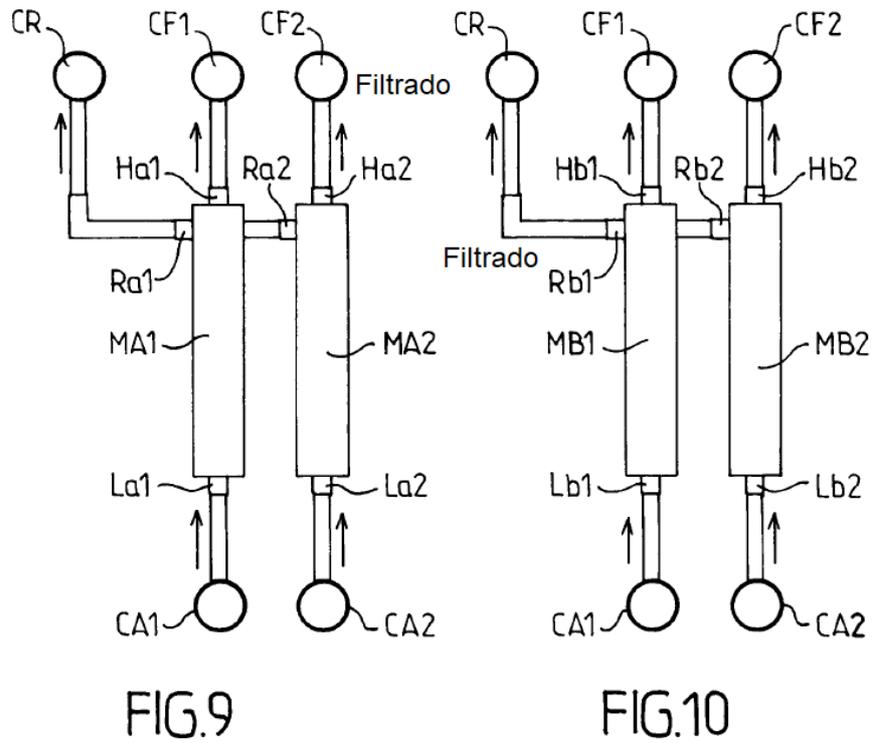
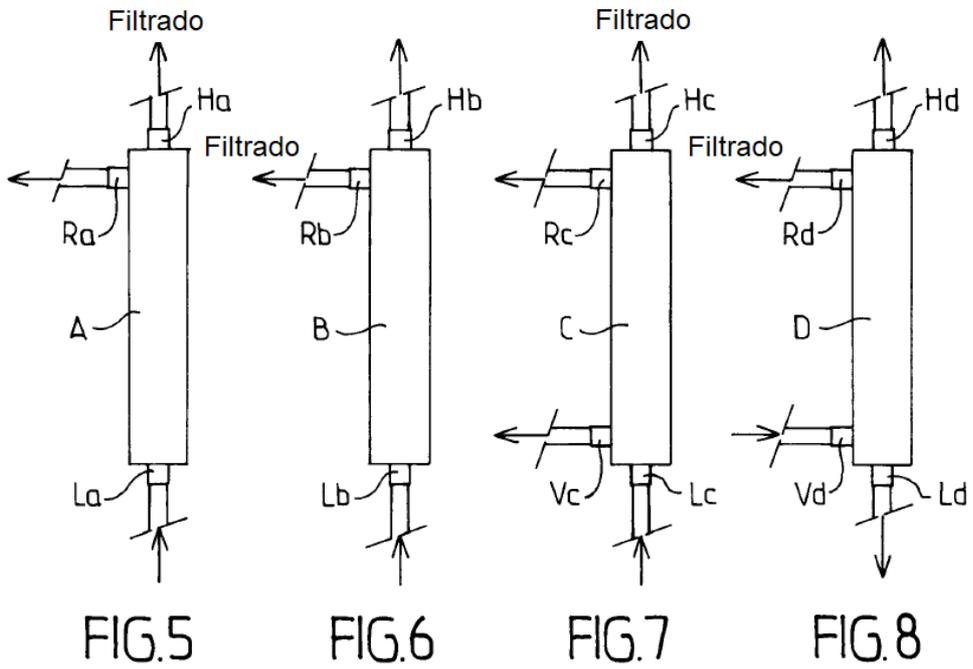
5 3. Equipo de filtración según la reivindicación 2, caracterizado por que el colector inferior (CA) está previsto para recibir una carga de 180 kg por toma axial (L1-L4).

4. Equipo de filtración según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que las tomas axiales inferiores (L1-L4) de alimentación de los módulos están dispuestas apoyadas contra el extremo de las tuberías (3) de conexión, logrando la estanquidad, al nivel de la unión, con ayuda de anillos (7) de estanquidad.

10 5. Equipo de filtración según la reivindicación 2, caracterizado por que las longitudes de los adaptadores (8, 9, 10, 13) están previstas de manera que el extremo superior de los adaptadores esté cerca del extremo inferior de las tuberías verticales descendentes (6), cuando los adaptadores se apoyan contra las tomas superiores (H4, H3, H2, H1) y la estanquidad de la unión entre los adaptadores (8, 9, 10, 13) y las tuberías verticales descendentes (6), se consigue con ayuda de un manguito deslizante (11) equipado con medios de estanquidad internos, estando configurado el manguito deslizante (11) para estar en posición retraída sobre el adaptador (8, 9, 10, 13) y permitir la colocación por debajo de la tubería vertical descendente (6), y estando luego este manguito deslizante (11) configurado para ser desplazado hacia arriba y cubrir la unión y establecer la estanquidad.

15 6. Equipo de filtración de líquido según la reivindicación 1, caracterizado por que el grupo de tuberías intermedias (14c) no incluye ninguna válvula.





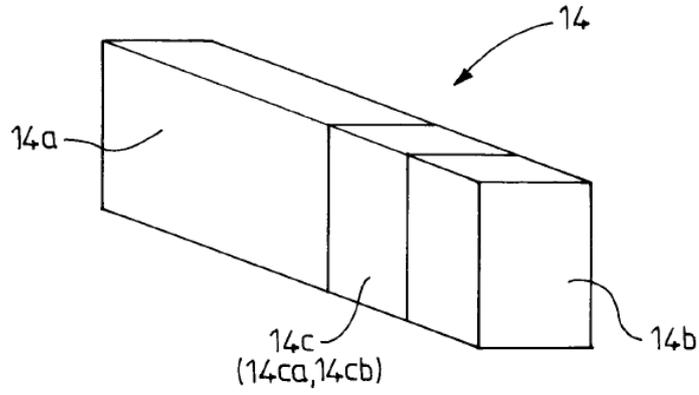


FIG. 11

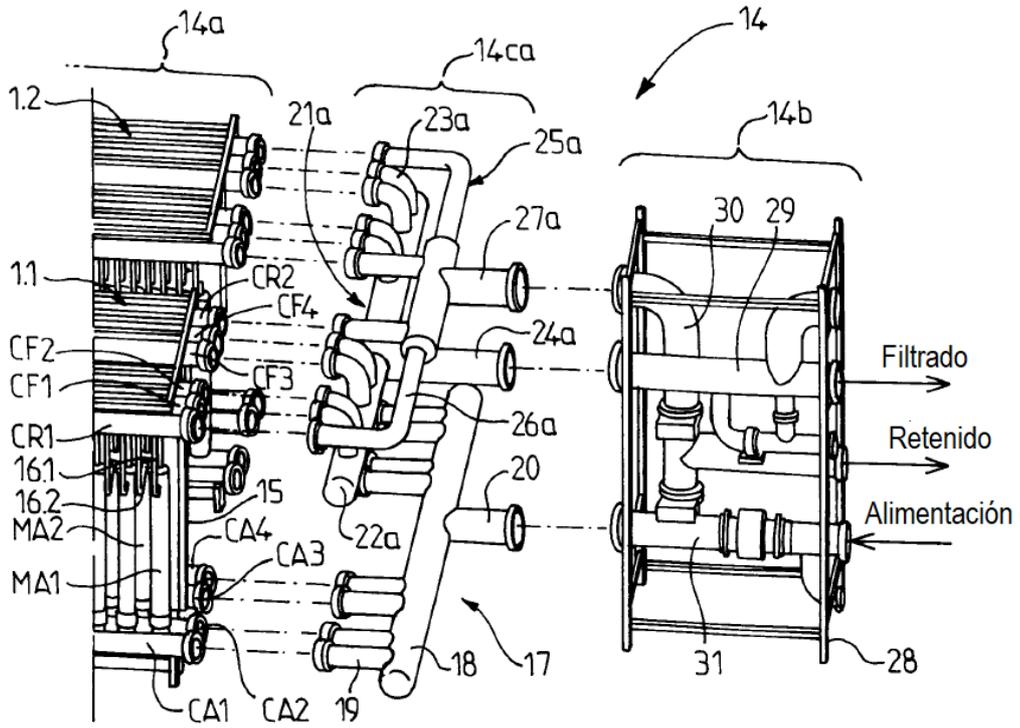


FIG. 12

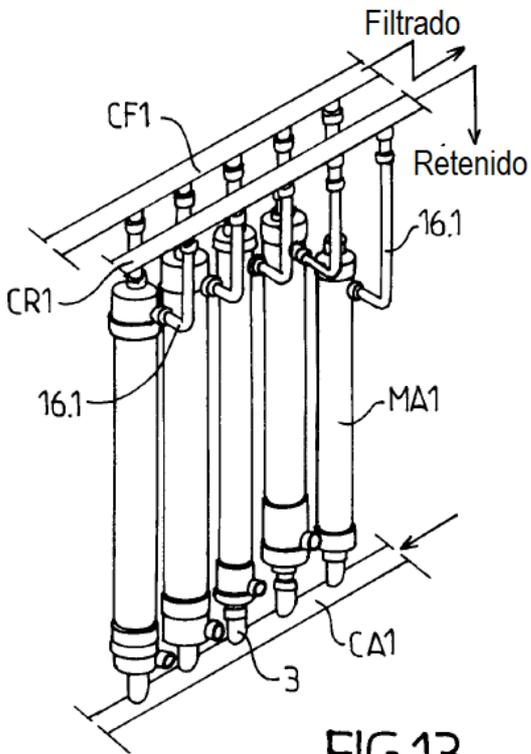


FIG.13

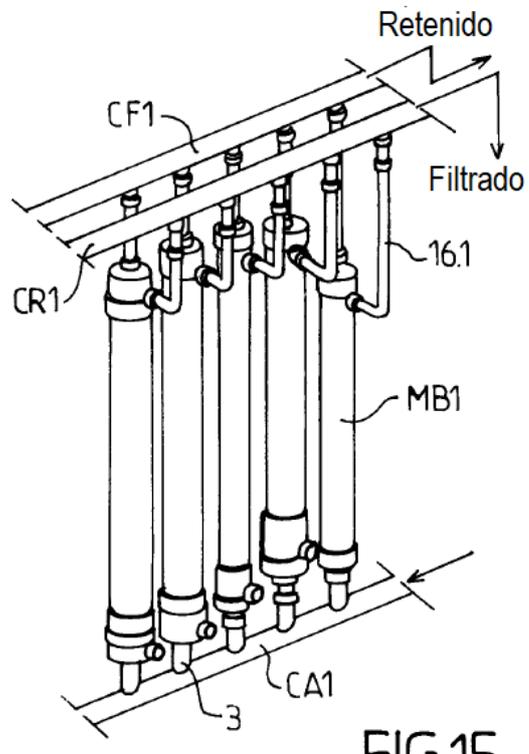


FIG.15

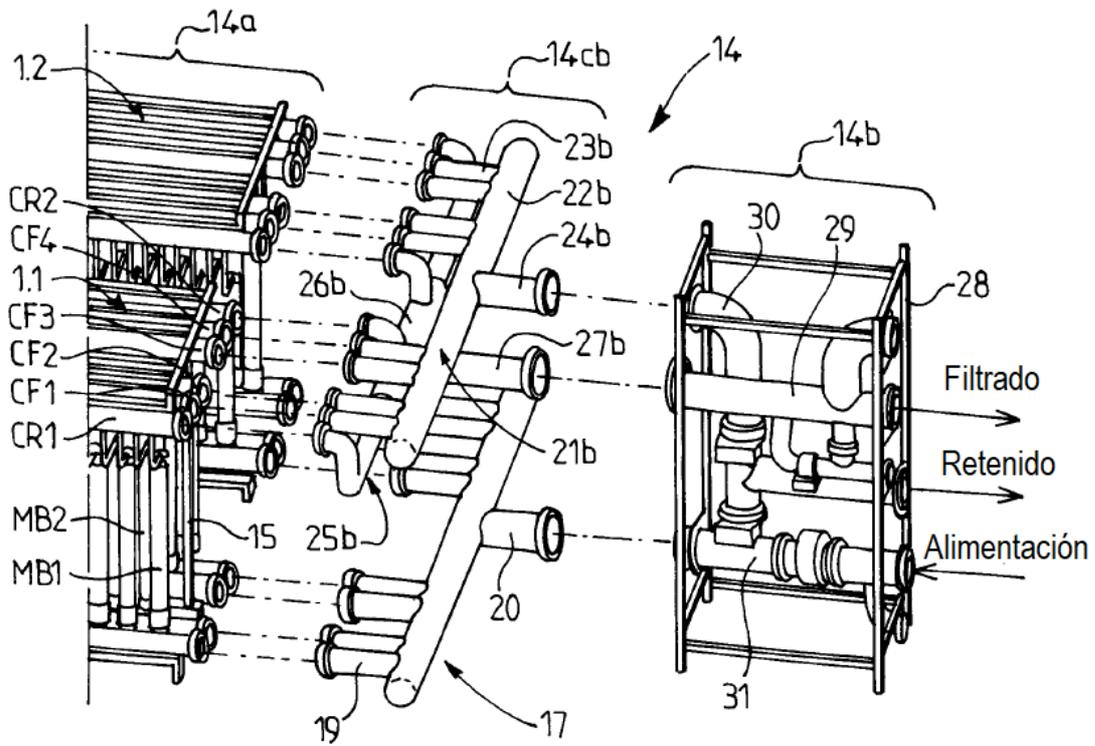


FIG.14