



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 341 706**

51 Int. Cl.:

B01D 63/02 (2006.01)

B01D 63/06 (2006.01)

C02F 5/00 (2006.01)

B01D 61/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **02780176 .0**

96 Fecha de presentación : **15.11.2002**

97 Número de publicación de la solicitud: **1446218**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **18.08.2004**

54

Título: **Módulo de filtrado.**

30

Prioridad: **15.11.2001 NL 1019374**

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:
25.06.2010

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:
25.06.2010

73

Titular/es: **Norit Proces Technologie Holding B.V.**
Hertmerweg 42 C
7625 RH Zenderen, NL

72

Inventor/es: **Broens, Lute;**
Futselaar, Harry;
Blume, Ingo;
Mattheeuws, Annemieke, Bernadette, Edmond;
Lensink, Michiel, Jan;
Kouters, Lucas, Johannes, Cornelis y
Fleuren, Marc, Johannes

74

Agente: **Molinero Zofío, Félix**

ES 2 341 706 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

Módulo de filtrado.

5 La presente invención se refiere a un módulo de filtración que comprende un cárter con una entrada para el líquido que se va a filtrar y una salida para el líquido filtrado; un primer elemento de filtrado colocado en el cárter, en forma de una masa tubular porosa, dotado de un canal de abertura central, al cual la entrada conecta; un segundo elemento de filtrado emplazado en el cárter que comprende una serie longitudinal de membranas filtrantes en forma de tubos, dicho primer y segundo elementos de filtrado conforman juntos un cilindro de extremos opuestas, un material sellador, 10 dispuesto al menos en un extremo entre las membrana filtrantes para terminar con orificios en el extremo entre las membranas filtrantes, la salida conectada al extremo.

Dicho módulo de filtro se conoce a partir de la solicitud internacional de patente sin publicación previa WO 02/36248. En ella, el segundo elemento de filtrado está formado por un haz de longitudes de membranas que se 15 extienden rectas y paralelas entre sí. El segundo elemento de filtrado en forma de barra así obtenido, está colocado en canal de abertura central que atraviesa el primer elemento de filtrado, cada uno de ellos incluye un espacio anular, que está rodeado por el cárter del módulo de filtrado. La entrada para el líquido a filtrar está conectada al espacio anular, que deben garantizar que el líquido a filtrar penetre dentro del primer elemento de filtrado a lo largo de toda la altura del mismo. Después del filtrado inicial en el primer elemento de filtrado, el fluido líquido acaba llegando al canal de 20 abertura central donde está emplazado el segundo elemento de filtrado. El líquido penetrará a través la pared de las membranas filtro y fluye hasta los extremos abiertos, por lo tanto permitiendo, que éste salga a través de la salida del elemento de filtro como líquido ya filtrado.

La formación del segundo elemento de filtrado, a partir de membranas filtrantes de longitudes paralelas para después emplazarlo en el canal de abertura central del primer elemento de filtrado es ante todo una tarea engorrosa que consume mucho tiempo y que no se presta en si misma, a su mecanización. Además, el colocar el primer y segundo 25 elemento de filtrado en el alojamiento, implica necesariamente contar, no solo, cada vez, con un espacio anular presente entre el primer elemento de filtrado y el cárter, sino que también será necesario que el ensamblaje sea tal que, el paso por el espacio anular, visto en forma de circunferencia, permanezca inalterable en todos sus lados, incluso en el caso de que el módulo de filtro se coloque en una posición inclinada u horizontal.

Otra realización de un módulo filtro se conoce a partir de la JP7031971, en el la que se utiliza un primer y un segundo elemento de filtrado, donde el segundo elemento de filtrado comprende un conjunto de membranas rectas de 30 fibra hueca dispuestas en una parte fuera del primer elemento de filtrado. En consecuencia, este módulo de filtro posee de forma sustancial los problemas expuestos más arriba.

Otra realización de un módulo filtro se conoce a partir de la JP07047240, en la que el módulo de filtrado comprende un primer elemento de filtrado implementado como una membrana hueca enroscada es espiral al núcleo. Esta 40 realización tiene como desventaja el que se utiliza únicamente una membrana enroscada para fines de filtrado, lo que implica que podría tener una insuficiente capacidad total de filtrado.

El objeto de la invención es resolver los problemas anteriormente mencionados y, en particular proporcionar un módulo filtro que pueda fabricarse mecánicamente tanto como sea posible y en donde logre mitigar eficientemente la 45 excesiva dureza del agua.

Esto se logra de acuerdo con la invención con el módulo de filtro descrito en el párrafo inicial, en que el elemento segundo de filtrado se conforma como una envoltura en espiral de la carcasa tubular que rodea al primer elemento de filtrado y, entre la envoltura de la carcasa tubular hay presente un material que puede provocar la formación de cristales de calcio y una parte del cárter que rodea a la carcasa tubular tiene provistos una entrada y una salida para la circulación 50 del flujo del agua. Como resultado, el paso del suministro ya no depende de dos elementos separados inicialmente los cuales debieran de ser ensamblados de forma correcta y que deben permanecer en su sitio, sino que este paso se forma con la simple aportación un canal central en un único elemento. Al proporcionar el segundo elemento de filtrado alrededor del primer elemento de filtrado, se puede fabricar, debido a la forma tubular así obtenida, de una forma mecánica más ventajosa por medio del enroscado a un núcleo. Este núcleo puede ser el primer elemento de filtrado 55 o una parte diferente, perdida o no perdida. Como la fabricación mecánica del segundo elemento de filtrado tubular puede tener su propia forma rígida, el primer elemento de filtrado, puede ser traído a su posición central, a voluntad, antes o después del enroscado del segundo elemento filtrante, dependiendo todo ello de los materiales utilizados y de la manera seleccionada de conformarlo.

De acuerdo con la invención entre los devanados de la carcasa tubular, el material presente que pueda causar la formación de cristales de calcio, y una parte del que rodea la carcasa tubular se coloca una entrada y una salida para la circulación del agua, el modulo filtro puede ser desplegado de forma ventajosa como un aparato para el agua. Los cristales de calcio que se forman entre las membranas filtrantes pueden ser arrastrados periódicamente fuera por el 60 agua proyectada en circulación entre las membranas de filtración a través de la entrada y la salida provistas a tal efecto. Esto ha sido posible en parte de una manera relativamente sencilla colocando el segundo elemento de filtrado en el exterior.

ES 2 341 706 T3

Con respecto al módulo conocido, un módulo filtro así formado, tiene un efecto adicional ventajoso a saber. más uniforme, tal como un flujo más completo a través del módulo de filtro, ya que, como resultado de un más favorable desarrollo de la presión en las membranas del filtro, el líquido a ser filtrado, se recoge y se distribuye por las membranas del filtro de una forma de distribución mucho mejor. Como el primer elemento de filtrado está presente en el espacio
5 dispuesto por el segundo elemento del filtro, es posible después, de manera ventajosa, que la masa porosa consista en una masa en polvo ó granular. Naturalmente, también es posible que la masa porosa consista de un cuerpo que conserva su forma, la cual ó bien se desliza dentro de la carcasa tubular después de la formación de al misma, o bien puede servir como núcleo devanado para la formación de la carcasa tubular. La facilidad de fabricación y también la libertad de fabricación ofrecen la posibilidad de utilizar una multiplicidad de materiales, dependiendo del uso deseado
10 y de las propiedades del modulo filtro. Por ejemplo, la masa porosa del primer elemento de filtrado puede consistir en un material filtrante, absorbente y/ o un componente diferente; el material absorbente puede seleccionarse de entre un grupo que esta formado por materiales de carbón activado, zeolitas, materiales de arcilla o combinaciones de los mismos; mientras otros componentes pueden seleccionarse de entre un grupo que está formado por compuestos que tienen una liberación controlada de sustancias activas, sustancias reguladoras del pH, sustancias Intercambiadoras
15 de iones, neutralizantes, o una combinación de las mismas. Las sustancias activas mencionadas pueden entonces seleccionarse de entre un grupo que esta formado por minerales, yoduro, desinfectantes o una combinación de los mismos. El segundo elemento de filtrado puede entonces estar formado por membranas de filtro seleccionadas de entre un grupo formado por membranas de microfiltración, membranas de ultrafiltración, membranas de nanofiltración, membranas de ósmosis inversa, membranas carteridrofílicas y/o membranas a las que se les ha añadido agentes de
20 adsorción o bacteriostáticos.

De una manera más ventajosa, las propiedades del módulo de filtrado pueden ser aumentadas y ajustadas en una forma relativamente simple, en el caso de que en la carcasa tubular del segundo elemento de filtrado, se incorpore en por lo menos una extensión de material filiforme adicional pudiendo ser éste un material hueco o no hueco, estando
25 entrelazado ó no. Una opción a considerar aquí es que al menos una extensión adicional esté seleccionada de entre un grupo formado por filamentos de refuerzo, membranas de aireación ó desaireacion, tal como la membrana como un carteridrofoba, canales de intercambio de calor, circuito calefactado con el propósito de la esterilización, canales para el suministro de aditivos y/o materiales que tengan una acción bacteriostática.

En el caso de pretender formar el primer elemento de filtrado a partir de material en polvo o en forma granular, se preferirá que el devanado en espiral dentro del cuerpo tubular, se efectúe proporcionando una serie de capas de enrolladas en un líquido permeable de la cavidad del cuerpo soporte que forma un núcleo perdido, por lo que puede crearse un límite para los pretendidos materiales. Como cuerpo soporte, puede seleccionarse un tubo perforado de al
30 menos una capa de fibras ya sean tejidas ó no, de diferentes materiales filtrantes o una combinación de ambos. Así, se fomenta la forma de estabilidad en la forma del formado del módulo de filtrado, lo cual tiene sus ventajas como un medio para la conformación del primer elemento de filtrado. De esta manera, las propiedades del módulo de filtrado y su acción podrán ser posteriormente mejoradas influenciadas y mejoradas.

Si se desea, se hará que el canal de abertura central en el primer elemento de filtrado conecte en los extremos de
40 ambas caras, a una entrada para el líquido que se va a filtrar. También se puede bloquear cualquiera de las salidas y utilizarse como punto de drenaje para un módulo de filtro dispuesto verticalmente.

Es posible también que la carcasa tubular disponga en ambas terminaciones con membranas de filtración abiertas en sus extremos, con los espacios de alrededor llenos de material sellador, permitiendo que se retire de forma opcional
45 el líquido filtrado en ambos extremos del módulo de filtrado.

Es un módulo de filtro que de acuerdo con la invención se emplea ampliamente para el filtrado de líquidos y gases como líquidos acuosos o diferentes disolventes. El módulo de filtro es, por ejemplo, muy adecuado para usarse en los hogares, pero también puede ser utilizado por ejemplo en la depuración industrial, en el procesamiento de agua residual, como protección contra “la enfermedad del legionario” u otros microorganismos, en la purificación de agua
50 en deportes al aire libre y otros daños, en la desalación de agua de mar, en la purificación de la cerveza, el vino y otros alimentos, en aplicaciones especiales (“productos dedicados”), tales como los componentes y aparatos de bienes de consumo, por pueden ser las máquinas de café, en las aplicaciones medicinales o en bebidas dietéticas.

El módulo de filtro es muy adecuado para un método de filtrado de líquidos, como el agua de grifo, agua de superficie, agua mineral, agua residual, agua de mar, o bebida. Así, se puede obtener, de forma muy eficiente, líquido altamente purificado que sirva como producto final o como material base para un producto diferente.

Con referencia a las materializaciones representadas en los dibujos, aunque exclusivamente en modo de no-li-
60 mitativo de los ejemplos, el módulo de filtro de acuerdo con la invención va a ser a continuación analizado más ampliamente.

En los dibujos:

65 La figura. 1 muestra, en elevación, un segundo elemento tubular de filtración el cual está devanado en espiral, y relleno de un lado;

ES 2 341 706 T3

La figura. 2 muestra, en perspectiva seccionada en elevación, un módulo de filtro al que de acuerdo a la Figura 1, se acomoda un segundo elemento de filtrado;

La figura. 3 muestra, en elevación, un segundo elemento tubular de filtración, devanado en espiral, que está relleno en dos lados;

La figura. 4 muestra, en perspectiva seccionada en elevación, un módulo de filtro en el que se ha acomodado de acuerdo a la figura. 3; un segundo elemento de filtrado

La figura. 5 muestra, en elevación, un segundo elemento de filtrado tubular, devanado en espiral, que esta relleno localmente, en toda su longitud, en dirección axial, y

La figura. 6 muestra, en perspectiva seccionada en elevación, un módulo de filtro en el cual de acuerdo a la figura. 1, se acomoda un elemento de filtro segundo.

En la figura. 1, presentada como antecedente del Estado de la Técnica, se representa un elemento de filtro 1, obtenido por bobinado de por lo menos una membrana filtrante 2 sin fin en forma de tubo, en un cuerpo de base cilíndrica (no mostrados). La membrana filtrante 2 puede seleccionarse de entre un grupo integrado por membranas de microfiltración, membranas de ultrafiltración, membranas de nanofiltración, membranas de osmosis inversa y/o de las membranas a las que se les han añadido agentes de adsorción o bacteriostáticos. El enrollado y desenrollado y la construcción de una serie de capas comparables a la forma en la que se forma una bobina de hilo, puede dar lugar a la formación de una carcasa tubular con una forma inherentemente estable. El enrollado puede entonces llevarse a cabo según el grado deseado de empaquetado de las membranas filtrantes 2. El cuerpo de base cilíndrica puede ser un núcleo que se puede extraer una vez se termine el enrollado, pero también se puede seleccionar un núcleo hueco perdido con una estructura de pared perforada. La membrana de filtración 2 puede quedar enrollada directamente sobre el núcleo, aunque, si se desea, también es posible, aplicar primero en el núcleo (perdido), una serie de capas de material con propiedades filtrantes en función del uso previsto eventualmente.

El cuerpo bobinado, así obtenido teniendo sus dos extremos no interrumpidos, se rellena en un extremo con continuas capas de membranas filtrantes 2, para la obtención del segundo elemento de filtrado según se muestra en la figura. 1, es decir, en ese extremo, en los espacios entre los enrollados de las membranas filtrantes, en una longitud axial relativamente corta del cuerpo devanado, se suministra un material para el llenado y sellado, el cual penetra en, pero no a través de la pared del material de la membrana capilar de filtrado 2, de modo que el paso libre de la membrana de filtrado permanece abierto. Se selecciona como material de relleno, inicialmente que sea fluible, pero a continuación curable tales como una resina epoxi, de poliuretano, una resina “ que se funde al calor” o una combinación de éstas. El relleno se puede realizar por inmersión del cuerpo bobinado en un baño de líquido sobre la longitud axial deseada. Sin embargo, es preferible que el cuerpo bobinado se deslice en un soporte cilíndrico, que de este modo define la superficie circunferencial externa del material de relleno. La aplicación del material de relleno puede efectuarse otra vez, sumergiendo el cuerpo de liquidación en un baño líquido, situado en el soporte cilíndrico. La aplicación del material de relleno puede efectuarse de una forma más controlada mediante el sellado del soporte cilíndrico en un extremo y el suministro de una cantidad medida de material de relleno a través del núcleo abierto desde el otro extremo abierto.

Una vez queda relleno un extremo del cuerpo bobinado, se corta una parte del mismo, en forma de disco, disco que tiene un espesor igual a los extremos ininterrumpidos devanados de la membrana filtrante que se recortan y retiran., de forma que se crea un gran número de conexiones abiertas entre las bobinas de la membrana de filtración y los alrededores.

De este modo se obtiene, el segundo elemento de filtrado 1 mostrado en la Figura 1, que cuenta con devanados continuos no interrumpidos de la membrana de filtración 2 en un extremo y con el devanado de la membrana filtrante abierta hacia los alrededores del otro extremo. Dicho segundo elemento de filtrado 1 puede utilizarse en un módulo de filtro con configuración una llamada de extremo-muerto, que se aclarará posteriormente con referencia a la figura. 2.

El módulo del filtro que se muestra en la figura. 2, y que es también presentado como un antecedente de la técnica, cuenta con un segundo elemento de filtrado 1, colocado en un soporte cilíndrico 3, que, por ejemplo, puede ser el soporte cilíndrico utilizado en el relleno. En uno de sus extremos, el soporte cilíndrico 3 está cerrado por una tapa de entrada 4, y en su otro extremo por una tapa de salida 5. La tapa de entrada 4 está provista de una entrada 6 a la que conecta a un tubo perforado de entrada 7, que se extiende en el material de relleno presente cerca de la tapa de salida a 5. Esto indica que el tubo perforado 7 ya existía en el cuerpo bobinado durante el relleno. Sin embargo, dicho tubo perforado también puede ser proporcionado después del relleno, en cuyo caso éste termina por encima del material de relleno. Alrededor del tubo perforado 7, se suministra una capa de material filtrante 8 en dirección radial y a una distancia de esa capa, una capa adicional 9. Entre las capas 8 y 9, existe un material de filtro 12, por ejemplo de carbono activado; y que forma con el montaje 7-9 con el relleno 12 el primer elemento de filtro. El primer elemento de filtro podría haber servido como un núcleo perdido durante el bobinado o podría haberse deslizado dentro del núcleo hueco del cuerpo bobinado después del bobinado, antes ó no antes del relleno. La tapa de salida 5 se proporciona con una salida de 10, dejando un espacio libre debajo del cuerpo devanado con las membranas de filtración abiertas. El fluido a ser filtrado, se suministra por la entrada 6 y se distribuye prensado por el tubo perforado 7 a través de la capa 8, el relleno 12 y la capa 9 a las membranas de filtración 2. La única forma de salida para el líquido que se filtra es que éste penetre a través del material de la pared de las membranas de filtración 2, fluyendo a través del paso abierto

ES 2 341 706 T3

de las membranas de filtración 2 en la dirección de los extremos abiertos de las mismas El material así filtrado termina llegando al espacio libre de la tapa de salida 5 y luego sale del módulo de filtrado a través de la salida 10.

5 El tubo perforado 7 forma un pasaje abierto, que produce una caída de presión favorable a través del filtro de módulo.

10 En la figura. 3, también presentada como antecedente del Estado de Técnica, se representa un segundo elemento de filtro 11, que comprende un cuerpo devanado formado desde una membrana filtrante 2, que puede obtenerse a través del bobinado descrito con referencia a la figura. 1. El cuerpo bobinado se implanta en las dos caras, procedimiento también descrito con referencia a la figura. 1, con lo cual, una parte en forma de disco se retira de ambos extremos de las membranas filtrantes que están abiertas a su alrededor. Dicho segundo elemento de filtro 11 se puede utilizar en un módulo de filtro que tiene una entrada y una salida, tanto a la parte superior como en la inferior, y que será más adelante explicado en referencia a la figura 4.

15 El módulo del filtro se muestra en la figura. 4 cuenta con un segundo elemento de filtro 11 recibido en un soporte cilíndrico provisto de una entrada de flujo de agua 13 y una salida de flujo de agua 18. El cuerpo cilíndrico se tapona en un extremo por medio de una tapa 14 con una salida 15 y en el otro extremo por medio de una tapa 16 con salida 17. Las tapas 14 y 16 están diseñadas de tal forma que se forme un espacio libre en los lados opuestos del elemento de filtro 11. Las dos entradas están formadas por un tubo 19 indicado por una línea quebrada, de diseño perforado entre las dos partes rellenas del segundo elemento filtrante. Alrededor del tubo 19, en el espacio rodeado por el segundo elemento filtrante 11, existe un primer elemento de filtro que no está representado por razones de claridad.

20 Un fluido suministrado a través del tubo de entrada 19 comenzará fluyendo por las perforaciones a través del primer elemento filtrante (no se muestra) y se filtrará después con el efecto que tiene lugar en el segundo filtrado durante la penetración a través de la pared de material de las membranas de filtración 2. El fluido así filtrado puede dejar el módulo de filtrado a través de las descargas 15 y 17. Durante este proceso de filtrado, la entrada 13 y la salida 18 se encuentran taponadas. En este módulo de filtro, puede estar presente entre las membranas de filtración una sustancia que forma cristales de calcio, y por ello el módulo de filtro puede ser utilizado como ablandador de agua. Es preferible entonces que el calcio cristales sea retirado periódicamente para mantener una acción óptima de reblandecimiento. 30 Ello puede ser realizado mediante enjuague de los espacios entre las membranas de filtración por la entrada 13 al bombearse agua en circulación, lo que genera un flujo entre las membranas de filtrantes, que arrastra el calcio de los cristales y que se retira con el enjuague de agua del elemento filtrante 11 a través de la salida 18; de este modo se obtiene un módulo de filtro con una acción de limpieza.

35 En la figura. 5 también presentada como antecedente del Estado de la Técnica, se representa un elemento de filtro 21 provisto de un cuerpo bobinado obtenido mediante el bobinado de por lo menos un filtro de membrana 2 en un paso de separación limitado en un cilindro soporte. A continuación, el cuerpo bobinado ha sido relleno, con material de relleno por los espacios entre las bobinas en un área que se extiende en dirección axial sobre un área circunferencial limitada, por ejemplo mediante la inmersión del cuerpo bobinado en un baño líquido. Posteriormente se elimina de nuevo una parte del material de relleno, esto es, mediante el corte atravesado de un gran número de vueltas, las membranas de filtración se colocan en una comunicación abierta con el entorno. La extracción del material de relleno se puede llevar a cabo mediante el corte en tajada del cuerpo bobinado, en toda su longitud, cuyo corte en sección transversal, tiene la forma de un segmento de un arco. Además, también se puede considerar, la molienda, ó corten de 40 en surco o ranura, o la perforación de un pasaje, por lo tanto, se obtiene un segundo elemento de filtro que se puede utilizar en un módulo de filtro que tiene una configuración terminal, como se discutirá más adelante con referencia a la figura. 6, también presentada como antecedente del Estado de la Técnica.

45 El segundo elemento de filtro 21 se coloca en un cilindro soporte 22, que está sellado en un extremo por una tapa 23 con una entrada central 24 y, en el otro extremo, por una tapa 25 con una salida 26, que conecta a un receso formado por la eliminación de material de relleno al objeto de abrir las membranas de filtración 2 hacia el entorno. En el espacio insertado por el segundo elemento de filtro 21 y las tapas 23 y 25, se acomoda otro primer elemento filtrante, que no está representado por razones de la claridad, y que cuenta con un pasaje central abierto.

50 El fluido suministrado a través de la entrada 24 penetrará primero a través del canal de abertura central y del material filtrante del entorno del primer elemento filtrante y después penetrará en las membranas de filtración 2 y quedando entonces filtrado. El líquido filtrado llegará por las membranas de filtración 2, finalmente a la salida 26, y será evacuado del módulo de filtrado.

55 Es evidente que en el marco de la invención tal y como se establece en las reivindicaciones que la acompañan, es posible hacer muchas modificaciones y variaciones. Por ejemplo, en el sistema de bombeo, la entrada y la salida se pueden intercambiar. Se ha representado, cada vez, un cuerpo cilíndrico bobinado de una sección transversal circular. Esta sección transversal también podrá ser oval ó de múltiples ángulos. Además, en todos los bobinados aquí representados, se puede utiliza una membrana de filtración sin fin simple o varias membranas de filtración de forma simultánea o sucesivamente. El bobinado se puede realizar en paralelo, en diagonal, con fibras tejidas, y si se quisiera, se podrán 65 enrollar en espiral otros elementos alargados.

REIVINDICACIONES

1. Un modulo de filtrado que comprende:

5 Un cuerpo cárter (3) teniendo una entrada (6) para un líquido que será filtrado y una salida (10) para el líquido filtrado; el primer elemento de filtrado (12) emplazado en el cárter, en forma de una masa tubular porosa provista de un canal de abertura central (7), al cual conecta la entrada,

10 Un segundo elemento filtrante (2) emplazado en el cárter que comprende una serie de longitudes de membranas filtrantes con forma de tubos, dicho primer y segundo elementos filtrantes conforman una forma cilíndrica, teniendo extremos opuestos, un material sellador dispuesto en al menos un extremo entre las membranas filtrantes para terminar las aberturas en el extremo entre las membranas filtrantes, la salida se haya conectada al extremo.

15 **caracterizado** en que el segundo elemento filtrante está formado como espiral (2) dando lugar a carcasa tubular que rodea al primer elemento filtrante y en el que existe un material entre las espirales de la carcasa tubular que puede causar las formación de cristales de calcio y una parte del cárter que rodea la carcasa tubular tiene provista una entrada (13) y una salida (18) para el bombeo del agua.

20 2. Módulo de filtrado de acuerdo a la reivindicación 1, **caracterizado** en que la masa porosa está constituida por una masa en polvo ó granular.

3. Módulo de filtrado de acuerdo a la reivindicación 1, **caracterizado** en que la masa porosa está constituida por un cuerpo que conserva estable su forma.

25 4. Módulo de filtrado de acuerdo a la reivindicación 2 ó 3 **caracterizado** en que la masa porosa del primer elemento de filtrado (12) está constituido de material filtrante ó de agente absorbente.

30 5. Módulo de filtrado de acuerdo a la reivindicación 2 **caracterizado** en que la masa porosa del primer elemento de filtrado (12) está constituido por un agente absorbente seleccionado de entre un grupo de materiales de carbón activado, zeolitas, materiales de arcilla y sus combinaciones.

35 6. Módulo de filtrado de acuerdo a la reivindicación 2 **caracterizado** en que la masa porosa del primer elemento de filtrado (12) está constituido por un compuesto seleccionado de entre un grupo formado por compuestos con una liberación controlada de sustancias activas, sustancias reguladoras del pH, sustancias intercambiadoras de iones, neutralizantes, o una combinación de ellas.

7. Módulo de filtrado de acuerdo a la reivindicación 6, **caracterizado** en que dicha sustancia activa se ha seleccionado de entre un grupo formado por minerales, yoduro, desinfectantes o una combinación de ellos.

40 8. Módulo de filtrado de acuerdo a cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** en que el segundo elemento de filtrado (2) está constituido por membranas filtrantes seleccionadas de entre un grupo formado por membranas de microfiltración, membranas de ultrafiltración, membranas de nanofiltración, membranas de ósmosis inversa, membranas hidrofólicas y/o membranas a las que se les ha añadido agentes de adsorción o bacteriostáticos.

45 9. Módulo de filtrado de acuerdo al menos cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** en que la carcasa tubular del segundo elemento de filtrado (2) incluye en espiral, al menos una extensión más de material filiforme, hueco, ó no hueco, tejido ó no tejido.

50 10. Módulo de filtrado de acuerdo a la reivindicación 9, **caracterizado** en que se selecciona al menos extensión adicional de entre un grupo formado por alambres de refuerzo, membranas de aireación ó desaireacion, tal como membrana hidrofóbica, canales de intercambio de calor, calefacción por cable radiante con el propósito de esterilizar los canales para el suministro de aditivos y/o materiales que tengan una acción bacteriostática.

55 11. Módulo de filtrado de acuerdo a cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** en que la carcasa tubular está enrollada sobre un cuerpo soporte hueco permeable a los líquidos.

60 12. Módulo de filtrado de acuerdo a la reivindicación 11, **caracterizado** en que el cuerpo soporte es un tubo perforado.

13. Módulo de filtrado de acuerdo a la reivindicación 11, **caracterizado** en que el cuerpo soporte es al menos una capa de fibras tejida ó no tejida.

65 14. Módulo de filtrado de acuerdo a la reivindicación 12, **caracterizado** en que se encuentra provista al menos una capa de fibra tejida ó no tejida entre el tubo perforado y la carcasa tubular.

ES 2 341 706 T3

15. Módulo de filtrado de acuerdo a cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** en que el canal de abertura central del primer elemento filtrante conecta en ambas caras a una entrada para el líquido que va a ser filtrado.

5 16. Módulo de filtrado de acuerdo a cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** en que la carcasa tubular tiene provistos en ambos extremos membranas filtrantes abiertas en sus terminaciones, rodeadas de espacios llenos de un material sellador.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

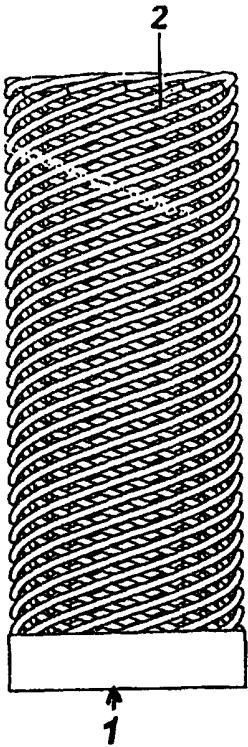


Fig. 1

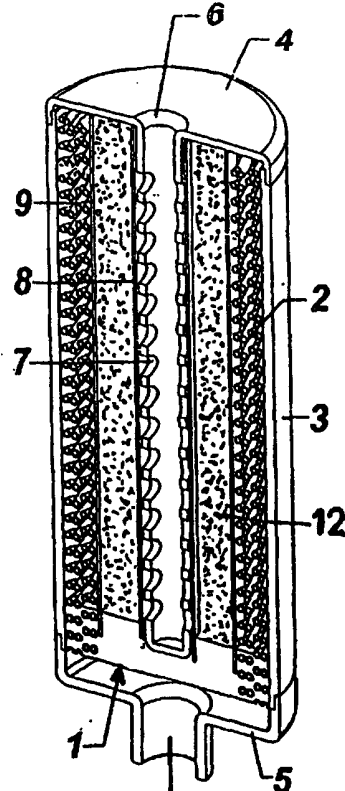


Fig. 2

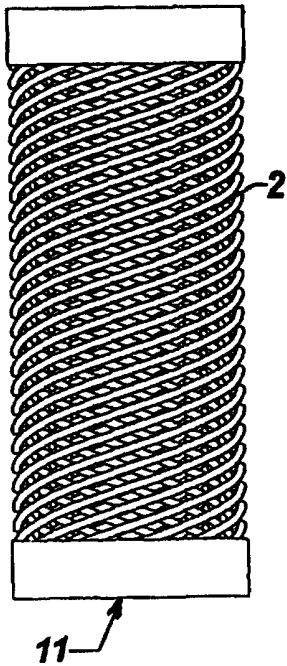


Fig. 3

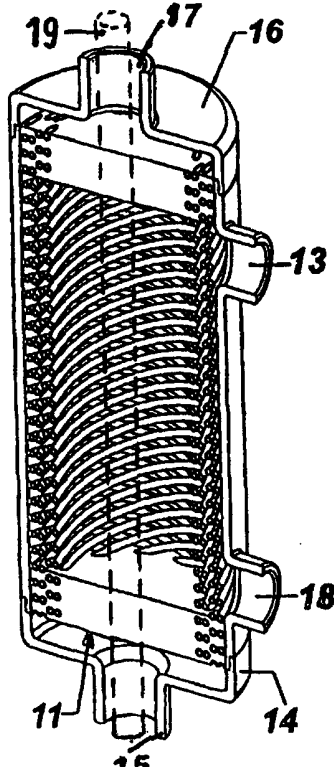


Fig. 4

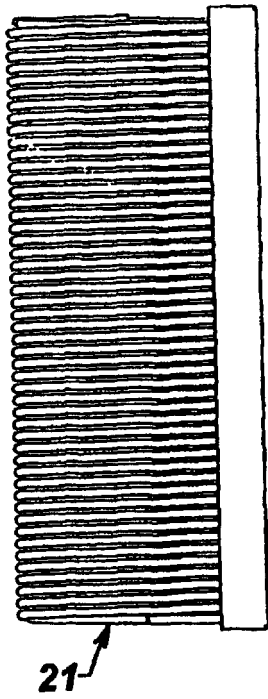


Fig.5

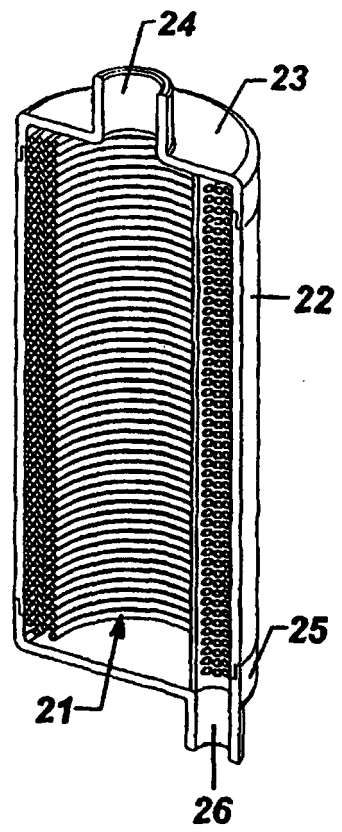


Fig.6