

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 540 574**

21 Número de solicitud: 201301107

51 Int. Cl.:

B01D 63/10 (2006.01)

B01D 65/08 (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION CON EXAMEN PREVIO

B2

22 Fecha de presentación:

22.11.2013

43 Fecha de publicación de la solicitud:

10.07.2015

Fecha de la concesión:

16.10.2015

45 Fecha de publicación de la concesión:

23.10.2015

73 Titular/es:

UNIVERSIDAD DE CÁDIZ (100.0%)

C/ Ancha, 16

11001 Cádiz (Cádiz) ES

72 Inventor/es:

LÓPEZ RAMÍREZ , Juan Antonio

54 Título: **Dispositivo de muestreo extraíble para la realización de autopsias no destructivas en membranas de configuración espiral**

57 Resumen:

Dispositivo de muestreo extraíble para la realización de autopsias no destructivas en membranas de configuración espiral.

El ensuciamiento de las membranas de desalinización supone un grave problema para la industria del tratamiento del agua. Para identificar el nivel de ensuciamiento de las membranas se ha desarrollado un dispositivo que permite obtener muestras significativas de membranas para su análisis en laboratorio, sin necesidad de extraer, trasladar y sacrificar uno o varios elementos de membrana del sistema.

Su distribución en distintos puntos de una instalación permite llevar un control preventivo y correctivo del ensuciamiento.

Está compuesto por un tubo de plástico hueco perforado a su alrededor, que podrá ser abierto por sus dos extremos cuando sustituya al interconector con salida al exterior, o cerrado por uno de ellos cuando sustituya al tapón de un extremo del colector de permeado, una malla de permeado, una membrana polimérica, un espaciador y un plástico impermeable.

ES 2 540 574 B2

DESCRIPCIÓN

DISPOSITIVO DE MUESTREO EXTRAÍBLE PARA LA REALIZACIÓN DE AUTOPSIAS NO DESTRUCTIVAS EN MEMBRANAS DE CONFIGURACIÓN ESPIRAL.**5 SECTOR DE LA TÉCNICA.**

El área científica al que se destina esta invención es en la ingeniería, más concretamente en el tratamiento del agua.

El sector industrial es el de la desalinización del agua, lo cual incluye cualquier tipo de industria que emplee sistemas de membranas en espiral para el tratamiento
10 del agua.

ESTADO DE LA TÉCNICA.

El ensuciamiento de las membranas es un problema importante en las tecnologías de membranas. El agua y los constituyentes de ésta están en contacto con las
15 membranas durante los procesos de filtración. Como consecuencia de ello algunos de estos constituyentes pueden adherirse reversible o irreversiblemente a la superficie de las membranas, por fenómenos de adsorción, precipitación, difusión, etc. El resultado es que la superficie, o parte de ella, es ocupada por estos materiales y se ve reducida, disminuyendo el área útil de filtración. Esta reducción
20 superficial se manifiesta de múltiples maneras, afectando a los parámetros de operación de la unidad: disminución de la producción, aumento del consumo energético, pérdida de la calidad del agua producida... Todo ello conduce en definitiva, a un incremento de los costes de producción.

La naturaleza fisico-química y microbiológica del agua varía de una instalación a
25 otra, por lo cual es imposible señalar a un agente común de ensuciamiento, ya que depende de las características del agua a tratar. La mejor forma de poder reducir el problema de ensuciamiento en las membranas es conocer muy bien la naturaleza del agua y evitar las condiciones críticas que conducen a ello. Pero las

condiciones de operación aplicadas a la unidad de tratamiento vienen impuestas por aspectos relacionados con las necesidades de producción, calidad del agua, etc. Son estas condiciones y una buena o mala ejecución las que minimizan o intensifican el grado de ensuciamiento de las membranas. Una vez que las membranas están sucias es posible aplicar sistemas y secuencias de limpieza para recuperar total o parcialmente las condiciones iniciales de las membranas. Aunque estas acciones pueden suponer grandes beneficios implican paradas técnicas y productivas y consumos de reactivos, lo que implica un vertido posterior y un impacto ambiental. Todo ello conlleva, en definitiva, pérdidas de producción y aumento de costes.

- Cuando se conoce perfectamente el agente que causa el ensuciamiento se le puede atacar de forma específica con determinados agentes de limpieza, pero cuando se desconoce su naturaleza se aplican agentes y secuencias de limpieza generalistas, las cuales no siempre consiguen el efecto buscado.
- Desafortunadamente, la única forma que hay de saber cuáles son los agentes depositados sobre las membranas consiste en realizar autopsias de los elementos de membrana. Esta operación implica parar la unidad, abrir los contenedores de presión y extraer un elemento de membrana, o varios, y sacrificarlo para poder disponer de muestras que van a ser analizadas posteriormente en el laboratorio. Lógicamente, esto implica tener que sustituir ese elemento de membrana por uno nuevo. Debido al diseño de los elementos de membranas (que solo pueden ser colocados avanzando en una única dirección) es necesario sacar todos los elementos por un extremo y volverlos a colocar en el mismo orden pero por el otro extremo. Una vez que el elemento de membrana extraído es conducido al laboratorio para su análisis se abre para permitir la observación del interior y la extracción de muestras de la superficie de la membrana para su análisis, lo que implica su destrucción,

De todo lo anterior se deduce la necesidad de disponer de un sistema que facilite la realización de autopsias en tecnología de membranas para tratamiento de aguas, que permitan conocer su nivel de ensuciamiento y los agentes depositados sobre

las membranas, sin producir un elevado consumo de tiempo y costes de sustitución de los elementos sacrificados, siendo este el objeto de la presente invención. En la actualidad se desconoce la existencia de dispositivos de estas características.

5

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION.

El ensuciamiento de las membranas es intrínseco a su funcionamiento, en otras palabras es inevitable. Pero al menos puede ser minimizado con una buena gestión de la unidad de membranas. Para ello es imprescindible un buen seguimiento de
10 los parámetros de operación del sistema y de la calidad del agua. Una desviación sobre las condiciones de diseño puede conducir a ensuciamientos que perjudican seriamente el funcionamiento de la unidad. El ensuciamiento y sus variantes (orgánico, inorgánico, coloidal, precipitaciones y microbiológico) pueden ser contrarrestados mediante la realización de limpiezas químicas, bien *in situ* o fuera
15 del lugar de operaciones, pero en cualquier caso suponen la paralización de la unidad y la pérdida de producción. A veces, un diagnóstico tardío en el desarrollo de un ensuciamiento puede conducir a una situación irrecuperable por la tardanza de la respuesta y puede llegar a ser muy costoso para la propiedad de la instalación, con todos los perjuicios que ello conlleva. Pero incluso, una rápida
20 respuesta basada en un diagnóstico erróneo puede ser aún peor pues podría ocasionar daños irreparables sobre las membranas. Es por ello, que se precisa un sistema fiable, sencillo y económico que solucione este tipo de situaciones ayudando a la gestión y adecuada toma de decisiones para prevenir y luchar contra el ensuciamiento y los problemas que genera.

25 La presente invención se refiere a un dispositivo de muestreo, que permite la realización de autopsias no destructivas en membranas de configuración espiral, de fácil colocación y extracción, que proporciona trozos de membranas representativos de lo que está ocurriendo dentro de una determinada unidad, permitiendo la realización de autopsias sin necesidad de destruir un elemento de
30 membrana. La información que generan estas autopsias ayudará a la toma de las

decisiones más apropiadas sobre las secuencias y agentes de limpieza más idóneos para un buen control de la unidad de membranas.

El dispositivo objeto de la presente invención debe colocarse dentro de los contenedores de presión de las unidades de tratamiento de agua por membranas en configuración espiral, como son la ósmosis inversa, nanofiltración, ultrafiltración, etc. Este dispositivo, de fácil colocación y extracción, incorpora un trozo de membrana para someterlo a análisis. Gracias a la configuración del dispositivo, la porción de membrana que lleva en su interior soporta las mismas condiciones que las membranas colocadas en la planta a estudio, por lo que es representativa de lo que ocurre y puede ser sometida a análisis de autopsia para conocer el grado y el mecanismo de ensuciamiento que está experimentando la unidad. De esta forma el dispositivo facilita la toma de decisiones más adecuada. Una vez que se conoce lo que ocurre con esa membrana se elige la decisión más apropiada, que puede ser: no hacer nada, proceder a cambiar las condiciones de operación, realizar limpiezas preventivas o correctivas, intensificar el pretratamiento, etc. En definitiva, permite gestionar más adecuadamente a la unidad de membranas.

Los elementos de membranas en configuración espiral se colocan en serie dentro de un contenedor cilíndrico de presión que posee dos tapas, una en cada extremo, que sellan dicho contenedor, siendo solo atravesadas por los tubos que conducen el agua a tratar, el agua tratada y el agua rechazada. Es preciso que uno de los extremos del colector de permeado de un elemento de membrana del extremo esté cegado o taponado para evitar la salida del agua tratada y su mezcla con las otras corrientes de agua, lo que estropearía el proceso. La colocación del dispositivo de muestreo se realiza sobre los tubos denominados colectores de permeado de los elementos de membranas de los extremos de un contenedor de presión. No hay un modelo estandarizado en la forma de los contenedores de presión y en sus tapas de cierres, pudiendo estos presentar diversas formas. Sin embargo, suelen presentar un tubo de entrada de la alimentación por un extremo del contenedor de presión, que conduce el agua a tratar, y dos tubos de salida por el otro extremo o final, que se corresponden con la salida del permeado (agua tratada) y el rechazo (agua

rechazada por la membrana). Por ello, el dispositivo de muestreo puede presentar dos formas distintas: en una de ellas cubre el colector de permeado y lo tapona de forma estanca para evitar mezclas de agua y en la otra, conecta el colector de permeado del elemento de membrana con el exterior para extraer el agua tratada del contenedor de presión. Es decir, uno tiene forma de tapón y el otro de tubo hueco que se conexiona con la tubería de permeado.

En una misma instalación pueden colocarse varios dispositivos de muestreo. Estos dispositivos pueden colocarse en uno o en ambos extremos de un mismo contenedor de presión, o en varios contenedores de un sistema que trabaje en una, dos o tres etapas. De esta manera, si los dispositivos están repartidos por toda la instalación es posible caracterizar el grado de ensuciamiento de todo el sistema en un momento dado extrayendo todos los dispositivos a la vez. Pero si se desea conocer la evolución del ensuciamiento de las membranas de la planta de tratamiento a lo largo del tiempo, se pueden seleccionar distintos dispositivos e ir extrayéndolos de forma secuencial a lo largo de un período de tiempo determinado.

Para una correcta colocación de los dispositivos se ha de abrir el contenedor por uno o ambos extremos. La colocación puede ser inicial, cuando la planta se va a poner en marcha por primera vez, o una vez iniciadas las operaciones de la misma. En función del lugar en el que se va a colocar el dispositivo podemos tener dos variantes:

- Si el dispositivo se va a colocar sobre el colector de permeado taponado se debe retirar la pieza que lo tapona y colocar el dispositivo sustituyéndolo, teniendo en cuenta que en este dispositivo por un extremo se introduce el colector de permeado y por el otro extremo está ciego.
- Si el dispositivo se va a colocar en el extremo contrario del contenedor, el que pone en contacto el colector de permeado con el exterior, se debe retirar el interconector y sustituirlo por el dispositivo, que debe tener una forma compatible con la pieza sustituida de tal manera que se una a la tubería de permeado.

Una vez colocados los dispositivos debe comprobarse el sellado correcto de los colectores de permeado.

Para finalizar, se cierra el extremo o extremos del contenedor de presión con la tapa o las tapas del mismo y se comprueba la estanqueidad del sistema.

- 5 La forma de operación del dispositivo es la misma que cualquier elemento de membrana del contenedor donde se ha colocado. De este modo se asegura que su análisis posterior, refleja las condiciones reales de operación del sistema. Sin embargo, el dispositivo puede incorporar un sistema de capas igual a las membranas de la unidad cuyo comportamiento se desea analizar, o como se ha
- 10 mencionado anteriormente, puede incorporar un sistema de capas diferente que interese probar en la unidad, por si algún día se desea cambiar de tipo de membranas.

- El dispositivo objeto de la presente invención comprende un soporte formado por un tubo plástico hueco perforado a su alrededor hasta una longitud inferior a la
- 15 anchura del trozo de membrana que se va a emplear. Estos agujeros permiten que el permeado atraviese la membrana y se recoja por el colector de permeado. Sobre el tubo se coloca una malla plástica muy tupida, conocida como malla de permeado o carrier, que permite que el permeado pueda atravesar fácilmente con una pérdida de carga mínima a través de él. Esta malla presenta una forma
- 20 rectangular y se coloca sobre el tubo plástico en forma de anillo, pegado o soldado por sus extremos más cortos. La unión por sus extremos de la malla con el soporte se puede hacer de varias maneras, química, física, térmica, etc., pero no deberá interferir en su correcto funcionamiento. La superficie empleada para la unión debe ser mínima y el pegado se realiza sobre una línea paralela al eje longitudinal
- 25 del tubo plástico. Sobre la malla se coloca el trozo rectangular de membrana que se desea estudiar, formando un anillo, y colocando las líneas de unión de cada capa sobre la anterior, para minimizar la pérdida de superficie activa. La membrana también se pegará por sus extremos directamente sobre el soporte de plástico perforado para que haya estanqueidad y obligue al permeado a travesar la
- 30 capa activa de la membrana, cubriendo enteramente la malla de permeado. Sobre

la membrana se coloca una malla plástica denominada espaciador que permite que el agua se mezcle evitando problemas relacionados con el flujo laminar dentro de los elementos de membranas. Este material se enrolla y pega de igual manera que los anteriores. Por último, sobre el espaciador se enrolla y pega una capa de material plástico impermeable. Su colocación asegura que el flujo de agua y condiciones hidrodinámicas sobre la superficie de la membrana y espaciador sean iguales a las del elemento de membrana contiguo pues simula una capa activa de otra membrana.

Gracias a su configuración y diseño, el dispositivo reproduce fielmente las condiciones del elemento de membrana adyacente por lo que resulta representativo de lo que le ocurre a éste, independientemente de si está colocado al principio del contenedor de presión o al final del mismo. Así, cuando se sospeche que en una unidad de membranas puede existir algún tipo de problema de ensuciamiento, se puede extraer un dispositivo de muestreo, colocado estratégicamente, el cual permite evaluar, tras su análisis en laboratorio, el tipo de ensuciamiento que se ha desarrollado en la unidad y preparar la mejor estrategia de limpieza para su corrección. Una vez extraído el dispositivo, este puede ser fácilmente sustituido por otro nuevo para un posterior análisis o seguimiento de la unidad a lo largo del tiempo.

20

DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO DE LAS FIGURAS.

La **figura 1** muestra una perspectiva parcial del extremo de un contenedor de presión con una única entrada o salida y su tapa junto con los elementos que conforman el dispositivo de extracción rápida con forma de tapón.

25 La **figura 2** muestra una perspectiva parcial del extremo de un contenedor de presión con una entrada y salida o dos salidas y su tapa junto con los elementos que conforman el dispositivo de extracción rápida con forma de interconector.

La **figura 3** muestra elementos de la figura 1 en su posición de funcionamiento dentro del contenedor en sección y en elevación.

La **figura 4** muestra elementos de la figura 2 en su posición de funcionamiento dentro del contenedor en sección y en elevación.

Los elementos que se muestran en las diferentes figuras presentan las siguientes referencias:

- | | |
|----|---|
| 5 | 1. Contenedor de presión. |
| | 2. Junta tórica. |
| | 3. Soporte con configuración en forma de interconector, con agujeros y salida al exterior del contenedor. |
| | 4. Soporte con configuración en forma de tapón con agujeros. |
| 10 | 5. Malla de permeado o <i>carrier</i> . |
| | 6. Trozo de membrana que se desea evaluar. |
| | 7. Espaciador de membranas. |
| | 8. Capa de material plástico impermeable. |
| | 9. Tapa del contenedor de presión con una entrada o una salida. |
| 15 | 10. Colector de permeado del elemento de membrana. |
| | 11. Tapa del contenedor de presión con una entrada y una salida o dos salidas. |
| | 12. Tubo de entrada de la alimentación o salida del rechazo. |
| | 13. Cierre mecánico de la tapa del contenedor de presión. |
| | 14. Junta tórica de la tapa del contenedor de presión. |
| 20 | 15. Agujeros sobre la superficie del soporte con configuración en forma de tapón que permiten el paso del permeado. |
| | 16. Agujeros sobre la superficie del soporte con configuración en forma de interconector que permiten el paso del permeado. |
| | 17. Elemento de membrana. |
| 25 | 18. Sistema antitelescopio del elemento de membrana. |

19. Agujeros del sistema antitelescopio.
20. Sección del elemento de membranas del sistema a evaluar.
21. Salida hacia el exterior del dispositivo con forma de interconector.
22. Anillos de pegamento para unir la membrana al dispositivo plástico y
5 generar estanqueidad.

MODO DE REALIZACIÓN DE LA INVENCION.

Este dispositivo es válido para aquellos contenedores de presión (1) que presentan una distancia de unos centímetros entre el dispositivo antitelescopio o “endcap”
10 (18) y la tapa de cierre del contenedor de presión (9,11). Incluso puede emplearse sobre interconectores de permeado acodados.

La construcción del dispositivo se realiza de dentro a fuera.

Como se ha comentado anteriormente, en función del lugar en donde se coloque, el dispositivo puede presentar dos configuraciones: la “forma tapón” (4) cuando
15 sustituye al tapón ciego que taponan un extremo del colector de permeado, y la “forma interconector” (3), cuando sustituye al interconector con salida al exterior. La forma de ambos es distinta pero el método de realización es igual para ambos dispositivos. En ambos casos, el tubo de plástico que, además de cumplir su
20 función como tapón o interconector, sirve de soporte al resto de componentes del dispositivo, deberá construirse de un material resistente a la presión de trabajo de la unidad de tratamiento de agua. La superficie curva del tubo está perforada (15, 16) para que el agua que atraviese la membrana (6) pueda circular hacia el colector de permeado (10). En el caso del dispositivo en forma de tapón la cara plana del cilindro estará sin perforar. La extensión de la superficie agujereada será
25 menor que la superficie de la membrana depositada sobre ellos y comprendidos entre las uniones en forma de anillos de los pegamentos (22) que unen la membrana al soporte (3, 4) para que exista estanqueidad.

El diámetro interno del soporte, tanto en su configuración en forma tapón como de interconector, debe ser ligeramente mayor que el diámetro externo del colector de permeado (10) del elemento de membrana (17) para que pueda deslizarse y fijarse sobre él. La estanqueidad del conjunto colector-dispositivo queda asegurada por el
5 uso de juntas tóricas (2).

Sobre el soporte (3, 4) se coloca, a todo a su alrededor y de forma concéntrica, un trozo rectangular de malla de permeado o carrier (5). El lado más largo del rectángulo que se ha de colocar será unos milímetros mayor que la longitud de la circunferencia externa del dispositivo plástico, para que la parte sobrante pueda
10 solaparse y usarse para la unión. Así este rectángulo se dobla para formar un cilindro. Esta unión permite también la fijación sobre el dispositivo plástico mediante pegado. La malla de permeado ha de cubrir toda la superficie agujereada del soporte (15, 16). Sobre este conjunto se va a depositar un trozo de membrana (6), que puede ser del mismo modelo que el que se emplea en la instalación en
15 estudio o de cualquier otro que se desee probar.

Este trozo de membrana rectangular (6) se coloca concéntrico a la malla de permeado (5) y se une de igual manera que éste por el lado más corto del rectángulo formando un cilindro. Pero en este caso, también se va a pegar adicionalmente con pegamento (22) sobre los bordes circulares exteriores de
20 dicho cilindro para que el agua que pase al interior atraviere el dispositivo y sea recogido sólo por el colector de permeado, así se asegura la estanqueidad de esas uniones. Para ello es preciso que la superficie de la membrana sea ligeramente mayor que la de la malla de permeado. Las uniones de pegamento formarán anillos concéntricos (22) al eje longitudinal de los dispositivos plásticos.

25 Sobre la membrana (6) se va a colocar un trozo de malla de espaciador (7). Este espaciador permite que el agua circule en flujo turbulento sobre la membrana, al igual que sucede dentro de los elementos de membrana. La unión se hará de igual manera que con la malla de permeado (5).

Sobre este conjunto se va a colocar una capa impermeable de material plástico (8),
30 pegada de igual manera que las anteriores mallas y membrana. En la medida de lo

posible todas estas uniones se colocarán unas sobre otras para que la superficie útil de filtración con el agua sea máxima y no se vea afectada por las diferentes uniones. Esta capa de plástico debe de servir, además de protector de todo el dispositivo para su manipulación, para generar un espacio igual al del canal de
 5 paso de agua existente sobre las membranas de los elementos de membranas que hay en el contenedor de presión.

La longitud del dispositivo depende de la distancia existente entre los colectores de permeado y las tapas de los contenedores de presión. De forma orientativa, y no limitativa, esta longitud puede oscilar entre los cinco y los diez centímetros.

10

APLICACIÓN INDUSTRIAL.

El ensuciamiento de las membranas es la variable de operación que está más relacionada con el incremento de los costes de los sistemas de membranas. Los sistemas de membranas se ensucian a lo largo de su funcionamiento. Es imposible
 15 que un sistema no se ensucie, pero sí es posible tener bajo control el ensuciamiento. Para ello, se realiza una triple estrategia: un buen pretratamiento, un rápido diagnóstico del desarrollo del ensuciamiento y una buena técnica de limpieza de las membranas.

Los dispositivos objeto de esta invención, colocados a lo largo de todo el sistema
 20 de membranas, permiten realizar, con una mínima pérdida de tiempo y materiales, un rápido diagnóstico del grado y tipo de ensuciamiento que se está produciendo en la unidad de membranas.

La posibilidad de que sean extraídos de una manera sencilla para realizar estudios de autopsia sobre los mismos elimina la necesidad de tener que abrir el
 25 contenedor de presión, extraer todos los elementos de membranas y volverlos a colocar en el mismo orden que el que estaban, sustituyendo uno o dos elementos antiguos (el primero y el último) por unos nuevos con el coste que ello conlleva.

El diseño del dispositivo propuesto permite que funcione exactamente en las mismas condiciones que las membranas que están a su lado, lo que proporciona la

información sobre el grado de ensuciamiento que las membranas de la unidad están sufriendo.

Otra ventaja que aporta el dispositivo es que, en función del lugar de la instalación donde se coloque, va a proporcionar una diferente información. Así, si se coloca
5 al principio de un contenedor de una primera, segunda o tercera etapa proporciona un tipo de información sobre el tipo de ensuciamiento que se está produciendo sobre las primeras membranas. Y si se coloca al final de un contenedor de una primera, segunda o tercera etapa da información sobre el tipo de ensuciamiento que se está produciendo en las últimas membranas.

10 El uso de este dispositivo facilita la extracción y obtención de muestras representativas para su análisis en laboratorio, siendo su manejo mucho más sencillo que el engorroso procedimiento de tener que extraer, trasladar y abrir uno o varios elementos de membrana de muchos metros cuadrados.

Este dispositivo puede emplearse en desalinizadoras de agua de mar, de aguas
15 salobres y cualquier tipo de instalación industrial que desalinice agua mediante membranas de ósmosis inversa o nanofiltración, pero también a aquellas unidades de ultrafiltración y microfiltración que empleen membranas en configuración espiral, ya que todas ellas están sujetas al ensuciamiento de sus membranas y tienen formas similares.

20

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de muestreo extraíble para la realización de autopsias no destructivas en membranas de configuración espiral que comprende:

- 5 a) Un tubo plástico hueco perforado a su alrededor, denominado **soporte**, que podrá ser abierto por sus dos extremos (3) cuando sustituya al interconector con salida al exterior, o cerrado por uno de ellos (4) cuando sustituya al tapón de un extremo del colector de permeado.
- 10 b) Una malla plástica muy tupida de forma rectangular, denominada **malla de permeado** (5), que irá colocada concéntricamente sobre el tubo de plástico hueco perforado y pegada sobre éste por sus extremos más cortos.
- 15 c) Un trozo rectangular de la **membrana** (6) que se desea estudiar, que se coloca concéntricamente sobre la malla de permeado e irá sujeta a ésta por sus extremos más cortos, mientras que por los extremos de mayor longitud va sujeta directamente sobre el soporte, asegurando estanqueidad y obligando al permeado a travesar la capa activa de la membrana
- 20 d) Una malla plástica, denominada **espaciador** (7), que se enrolla y pega por sus extremos más cortos, haciendo coincidir su unión con las de las capas anteriores.
- e) Una **capa de material plástico impermeable** (8) que se enrolla y pega sobre el espaciador, haciendo coincidir su unión con las de las capas anteriores.

25

2. Dispositivo de muestreo extraíble para la realización de autopsias no destructivas en membranas de configuración espiral, según reivindicación 1, caracterizado porque el diámetro interior del **soporte** debe ser ligeramente mayor que el diámetro externo del colector de permeado del elemento de membrana sobre el que se fijará taponándolo.
3. Dispositivo de muestreo extraíble para la realización de autopsias no destructivas en membranas de configuración espiral, según reivindicación 2, caracterizado porque la extensión de la superficie agujereada del **soporte** será menor que la superficie de la membrana depositada sobre ellos y estarán comprendidos entre las uniones en forma de anillos de los pegamentos (22) que unen la membrana al tubo.
4. Dispositivo de muestreo extraíble para la realización de autopsias no destructivas en membranas de configuración espiral, según reivindicación 3, caracterizado porque la estanqueidad entre el colector de permeado y el dispositivo se asegura mediante el uso de juntas tóricas (2) alojadas en el interior del **soporte**.
5. Dispositivo de muestreo extraíble para la realización de autopsias no destructivas en membranas de configuración espiral, según reivindicación 1, caracterizado porque el lado más largo de la **mallá de permeado** es ligeramente mayor que la longitud de la circunferencia externa del soporte usando la parte sobrante que se solapa para la unión.
6. Dispositivo de muestreo extraíble para la realización de autopsias no destructivas en membranas de configuración espiral, según reivindicación 5, caracterizado porque la superficie de la **mallá de permeado** cubre todas la superficie agujereada del soporte.

7. Dispositivo de muestreo extraíble para la realización de autopsias no destructivas en membranas de configuración espiral, según reivindicación 1, caracterizado porque la **membrana** empleada en el dispositivo puede ser del mismo modelo que el que se emplea en la instalación en estudio o de cualquier otro que se desee probar.
8. **Procedimiento para la instalación** del dispositivo en un sistema de membranas, según reivindicaciones 1 a 7, que comprende las siguientes etapas:
 - a) Abrir el contenedor por uno o ambos extremos.
 - b) Sustituir el interconector o el tapón que cierra el colector de permeado por el dispositivo de muestreo, fijándolo sobre el colector de permeado mediante el empleo de juntas tóricas.
 - c) Comprobar el sellado correcto de los colectores de permeado.
 - d) Cierre del extremo o extremos del contenedor de presión con la tapa o las tapas del mismo.
 - e) Comprobar la estanqueidad del sistema.
9. **Uso** del dispositivo, según reivindicaciones 1 a 8, para la obtención de muestras significativas de membranas para su análisis en laboratorio, sin necesidad de extraer, trasladar y sacrificar uno o varios elementos de membrana del sistema.
10. **Uso** del dispositivo según reivindicación 9, para conocer el estado de ensuciamiento de membranas en desalinizadoras de agua de mar, de aguas salobres y cualquier tipo de instalación industrial que desalinice agua mediante membranas de ósmosis inversa o nanofiltración, pero también a aquellas unidades de ultrafiltración y microfiltración que empleen membranas en configuración espiral.

11. **Uso** del dispositivo, según reivindicaciones 9, colocándolo al principio de un contenedor de una primera, segunda o tercera etapa para obtener información sobre el tipo de ensuciamiento que se está produciendo sobre las primeras membranas.

5

12. **Uso** del dispositivo, según reivindicaciones 9, colocándolo al final de un contenedor de una primera, segunda o tercera etapa para obtener información sobre el tipo de ensuciamiento que se está produciendo sobre las últimas membranas.

10

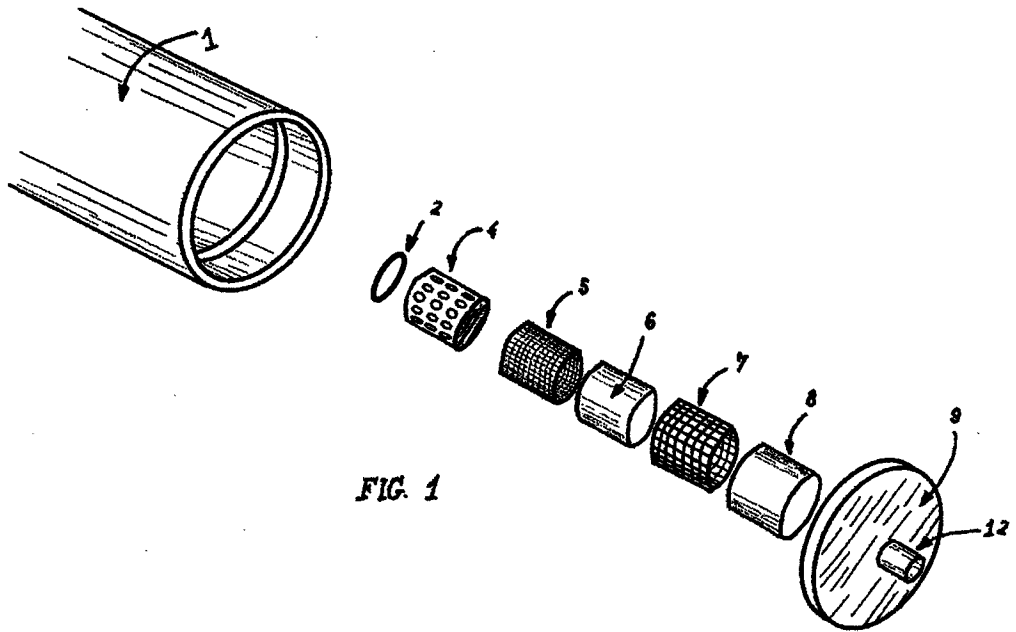


FIG. 1

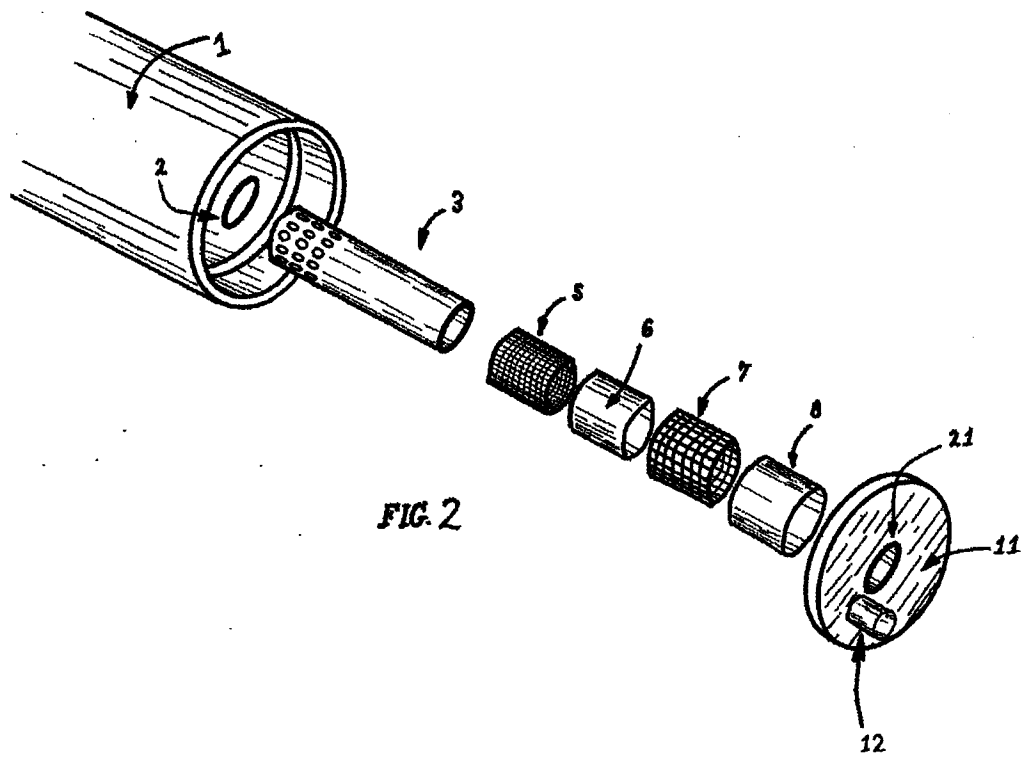


FIG. 2

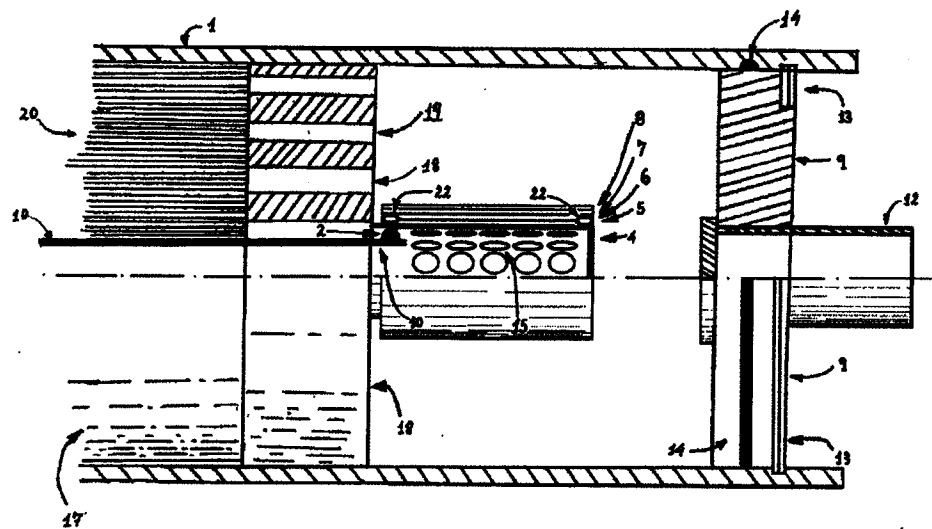


FIG. 3

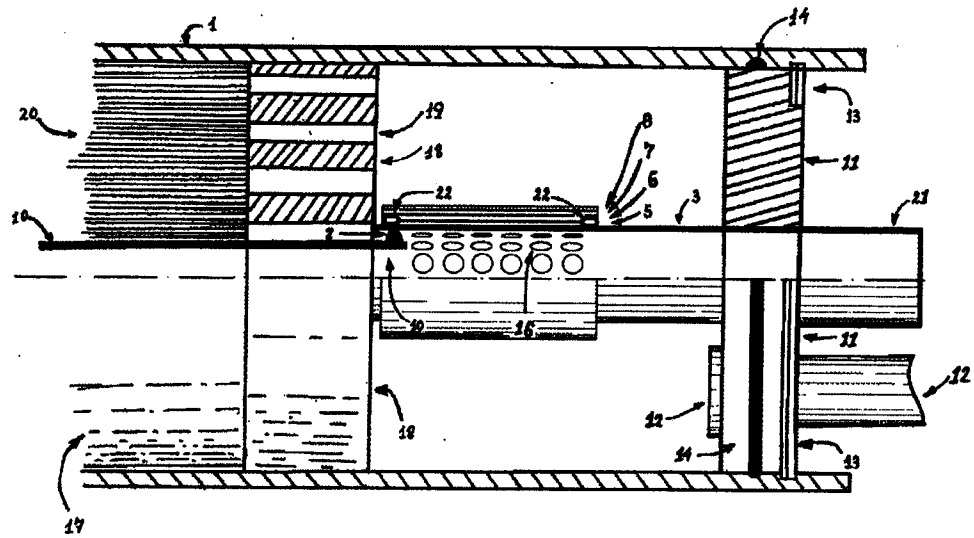


FIG. 4



- ②① N.º solicitud: 201301107
②② Fecha de presentación de la solicitud: 22.11.2013
③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: **B01D63/10** (2006.01)
B01D65/08 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	ES 2386868 T3 (HYDRANAUTICS) 04.09.2012, página 3, líneas 33-48; figura 1; reivindicaciones 1,2.	1-12
A	EP 0251620 A2 (HYDRANAUTICS) 07.01.1988, resumen; figuras 1-7; reivindicación 1.	1-12
A	ES 2429448 T3 (TORAY INDUSTRIES, INC.) 14.11.2013, página 2, líneas 4-24; figura 1; reivindicación 1.	1-12
A	ES 2183744 A1 (JOHANNES ADRIANUS THOMASSEN) 16.03.2003, resumen; figuras 1-5; reivindicación 1.	1-12
A	ES 2219776 T3 (PRIME WATER SYSTEMS GMBH) 01.12.2004, columna 1, líneas 3-20; reivindicación 1; figura.	1-12

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones

☐ para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe
14.04.2014

Examinador
M. D. García Grávalos

Página
1/4

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

B01D

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC, WPI, USPTO PATENT DATABASE, GOOGLE PATENTS.

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 14.04.2014

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-12	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones 1-12	SI
	Reivindicaciones	NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	ES 2386868 T3	04.09.2012
D02	EP 0251620 A2	07.01.1988
D03	ES 2429448 T3	14.11.2013
D04	ES 2183744 A1	16.03.2003
D05	ES 2219776 T3	01.12.2004

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

La presente solicitud divulga un dispositivo para obtener muestras de membranas para su análisis en laboratorio formado por un tubo de plástico hueco y perforado, una malla de permeado, una membrana polimérica, un espaciador y un plástico impermeable (reivindicaciones 1-7). Se refiere también a un procedimiento para su instalación en un sistema de membranas (reivindicación 8) y a su uso para analizar el ensuciamiento de membranas en desalinizadoras o filtración de aguas salobres (reivindicaciones 9-12).

El documento D01 divulga un sistema de filtración de agua de flujo cruzado formado por un tubo central perforado, una membrana semipermeable enrollada en espiral alrededor de dicho tubo que incluye un soporte de permeado, una membrana adyacente al soporte y un espaciador de alimentación adyacente a la membrana con al menos un agente biocida (ver página 3, líneas 33-48; figura 1; reivindicaciones 1 y 2).

El documento D02 divulga un dispositivo de filtración por membranas en espiral con flujo de alimentación radial y descarga de permeado axial. Se refiere también al uso de dicho dispositivo en métodos de filtración (ver resumen; figuras 1-7; reivindicación 1).

El documento D03 divulga un dispositivo de filtración sumergible en una fosa séptica que contiene aguas residuales. Está formado por un elemento de membrana de fibra hueca, con una pluralidad de membranas; un miembro de fijación y otro de cierre que fijan las membranas; una tapa con un orificio para recogida de agua y un bastidor que soporta el elemento de membrana (ver página 2, líneas 4-24; figura 1; reivindicación 1).

El documento D04 divulga un dispositivo de filtración por membranas semipermeables formado por un tanque cilíndrico que contiene una membrana dispuesta de forma tubular o enrollada en espiral con una conducción de descarga del líquido filtrado (ver resumen; figuras 1-5; reivindicación 1).

El documento D05 divulga un dispositivo para filtración de agua que comprende un cuerpo de filtro dotado de una entrada y de una salida y de un haz de membranas capilares de tipo micro o ultrafiltración (ver columna 1, líneas 3-20; figura; reivindicación 1).

1. NOVEDAD Y ACTIVIDAD INVENTIVA (Art. 6.1 y Art. 8.1 LP 11/1986)

El objeto técnico de la presente invención es un dispositivo para obtener muestras de membranas para su análisis en laboratorio formado por un tubo de plástico hueco y perforado, una malla de permeado, una membrana polimérica, un espaciador y un plástico impermeable. Se refiere también a un procedimiento para su instalación en un sistema de membranas y a su uso para analizar el ensuciamiento de membranas en desalinizadoras o filtración de aguas salobres.

1.1. REIVINDICACIONES 1-12

En el estado de la técnica se encuentran dispositivos de filtración que emplean membranas enrolladas en espiral. El documento D01 anticipa un dispositivo de filtración de agua que contiene algunos elementos similares al dispositivo de la invención pero que no coinciden exactamente.

Por otra parte, la diferencia principal entre lo anticipado en D01 y dispositivo reivindicado en la presente solicitud, radica en la disposición de los elementos de membrana, de fácil colocación y extracción, lo que permite obtener trozos de membrana para realización de análisis representativos de toda la unidad de filtración. De este modo, se considera que esta característica de la invención presenta solución de un problema técnico y resulta inventiva.

En consecuencia, las reivindicaciones 1-12 cumplen el requisito de novedad y actividad inventiva (Art. 6.1 y Art. 8.1 LP 11/1986).

Los documentos D02-D05 se refieren al estado de la técnica y no se consideran relevantes a efectos de la valoración de la novedad y actividad inventiva de la invención.