(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 520 465**

(21) Número de solicitud: 201490016

(51) Int. CI.:

B01D 63/16 (2006.01)
C02F 1/44 (2006.01)

(12) SOLICITUD DE PATENTE A2

(22) Fecha de presentación:

01.10.2012

(30) Prioridad:

13.10.2011 JP 2011-225558

(43) Fecha de publicación de la solicitud:

11.11.2014

(71) Solicitantes:

SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES, LTD. (100.0%)
5-33, KITAHAMA 4-CHOME, CHUO-KU
541 -0041 OSAKA-SHI JP

(72) Inventor/es:

KASHIHARA, Hideki;
UEYAMA, Munetsugu;
HAHAKURA, Shuji;
YAHAGI, Satoshi y
NAKAI, Ryusuke

(74) Agente/Representante:

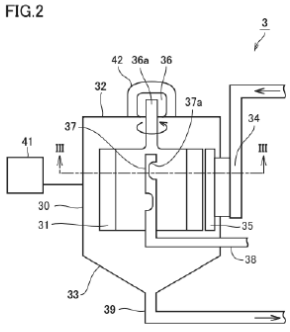
UNGRÍA LÓPEZ, Javier

(54) Título: **Unidad de tratamiento de agua y aparato de tratamiento de agua**

(57) Resumen:

Una unidad de tratamiento de agua (3) se puede usar en un aparato de tratamiento de agua que lleva a cabo el tratamiento de agua usando una membrana de ósmosis inversa. La unidad de tratamiento de agua (3) incluye: una carcasa (30); una membrana de separación (31) montada en la carcasa (30) y doblada en forma de filtro plegado; un miembro de refuerzo unido a la membrana de separación (31) y que tiene la función de reforzar la membrana de separación; un mecanismo rotatorio (42) que rota la membrana de separación (31); y un dispositivo de limpieza (41) capaz de limpiar la membrana de separación (31). La membrana de separación (31) tiene una pluralidad de porciones de tipo isla y una pluralidad de porciones de tipo fibra que se extienden desde las porciones de tipo isla y que tienen una anchura menor que la de las porciones de tipo isla, y el área de las porciones de tipo fibra en la superficie de la membrana se establece para que sea mayor que la de las porciones de tipo isla. El aparato de tratamiento de agua incluye: una primera unidad de tratamiento de agua capaz de llevar a cabo el pretratamiento de agua que se va tratar y que tiene la configuración que se ha mencionado anteriormente; y una segunda unidad de tratamiento de agua capaz de llevar a cabo el tratamiento principal del agua que se va tratar.

FIG.2



ES 2 520 465 A2

DESCRIPCIÓN

Unidad de tratamiento de agua y aparato de tratamiento de agua

Campo técnico

La presente invención se refiere a una unidad de tratamiento de agua y a un aparato de tratamiento de agua que incluye la unidad de tratamiento de agua.

Antecedentes en la técnica

Los aparatos de tratamiento de agua que usan una membrana de ósmosis inversa se conocen de forma convencional. Cuando se desalinizada el agua del mar con este tipo de aparato de tratamiento de agua, se lleva a cabo habitualmente un pretratamiento para la retirada de sustancias suspendidas o partículas orgánicas tales como TEP (Partículas de Exopolímeros Transparentes) del agua en bruto antes del tratamiento con la membrana de ósmosis inversa.

Un ejemplo de aparato de pretratamiento que se puede usar en este pretratamiento se describe, por ejemplo, en el documento de Patente Japonesa Nº 4525857.

Lista de referencias

Literatura de Patente

PTL 1: documento de Patente Japonesa Nº 4525857.

Sumario de invención

Problema técnico

De acuerdo con el aparato de pretratamiento que se describe en el documento de Patente Japonesa Nº 4525857, se puede obtener una gran cantidad de tratamiento con una pequeña área de instalación, y también se pueden retirar eficazmente las partículas orgánicas. Como se muestra esquemáticamente en la Figura 5, la membrana de separación que se usa en el aparato de pretratamiento que se describe en el documento de Patente Japonesa Nº

4525857 incluye principalmente un nodo de tipo isla 5 y una fibrilla de tipo fibra ultradelgada 6 que conecta los nodos 5.

Los inventores de la presente solicitud estudiaron con seriedad la estructura de la membrana de separación que puede retirar eficazmente, en el pretratamiento, sacáridos y particularmente sacáridos hinchados con agua y TEP de tipo gelatinizado. Como resultado de su estudio, los inventores de la presente solicitud descubrieron que una relación entre los nodos 5 y las fibrillas 6 afecta a la tasa de retirada de sacáridos.

Por lo tanto, un objetivo de la presente invención es proporcionar una unidad de tratamiento de agua y un aparato de tratamiento de agua (sistema de tratamiento de agua) en el que se usa una membrana de separación que tiene una relación ajustada entre los nodos (porciones de tipo isla) y las fibrillas (porciones de tipo fibra) y de ese modo se puede aumentar la tasa de retirada de sacáridos del agua que se va a tratar.

Solución al problema

La unidad de tratamiento de agua de acuerdo con la presente invención se puede usar en un aparato de tratamiento de agua que lleva a cabo el tratamiento de agua usando una membrana de ósmosis inversa. La unidad de tratamiento de agua incluye: una carcasa; una membrana de separación montada en la carcasa y doblada en forma de filtro plegado; un miembro de refuerzo unido a la membrana de separación y que tiene la función de reforzar la membrana de separación; un mecanismo rotatorio que rota la membrana de separación; y un dispositivo de limpieza capaz de limpiar la membrana de separación. La membrana de separación tiene una pluralidad de porciones de tipo isla y una pluralidad de porciones de tipo fibra que se extienden desde las porciones de tipo isla y que tienen una anchura menor que las de las porciones de tipo isla, y el área de las porciones de tipo fibra en la superficie de la membrana se establece para que sea mayor que la de las porciones de tipo isla.

Preferentemente, el espesor del miembro de refuerzo se establece para que sea mayor que el de la membrana de separación, y la permeabilidad al agua del miembro de refuerzo se establece para que sea mayor que la de la membrana separación. La membrana de separación puede estar formada, por ejemplo, por una membrana hidrofóbica, y el miembro de refuerzo puede estar formado por al menos un tipo seleccionado entre un miembro de malla metálica, tejido no tejido y tejido tejido.

Preferentemente, la tasa de retirada de sacáridos del agua que se va tratar es de un 50 % o superior. Preferentemente, el área de las porciones de tipo fibra de la superficie de la membrana de la membrana de separación se establece para que sea cinco veces o más que la de las porciones de tipo isla.

Preferentemente el dispositivo de limpieza que incluye al menos uno de medios de suministro líquido de limpieza capaces de suministrar un líquido de limpieza en la carcasa, medios de suministro de onda ultrasónica capaces de suministrar una onda ultrasónica a la membrana de separación, y medios de suministro de flujo de agua/flujo de burbujas capaces de suministrar un flujo de agua y/o un flujo de burbujas a la membrana de separación.

El aparato de tratamiento de agua (sistema de tratamiento de agua) de acuerdo con la presente invención lleva a cabo el tratamiento de agua usando una membrana de ósmosis inversa. El aparato de tratamiento de agua incluye: una primera unidad de tratamiento de agua capaz de llevar a cabo el pretratamiento del agua que se va a tratar; y una segunda unidad de tratamiento de agua capaz de llevar a cabo el tratamiento principal del agua que se va a tratar. La primera unidad de tratamiento de agua incluye: una carcasa; una membrana de separación montada en la carcasa y doblada en forma de filtro plegado; un miembro de refuerzo unido a la membrana de separación y que tiene la función de reforzar la membrana de separación; un mecanismo rotatorio que rota la membrana de separación; un dispositivo de limpieza capaz de limpiar la membrana de separación. La membrana de separación tiene una pluralidad de porciones de tipo isla y una pluralidad de porciones de tipo fibra que se extienden desde las porciones de tipo isla y que tienen una anchura menor que la de las porciones de tipo isla, y el área de las porciones de tipo fibra en la superficie de la membrana se establece para que sea mayor que la de las porciones de tipo isla.

Efectos ventajosos de la invención

Los inventores de la presente solicitud aprendieron que estableciendo el área de las porciones de tipo fibra en la superficie de la membrana de la membrana de separación para que fuera mayor que la de las porciones de tipo isla, es decir, configurando la membrana de separación para que estuviera compuesta principalmente por porciones de tipo fibra, se puede aumentar la tasa de retirada de sacáridos del agua que se va tratar. Dado que tal membrana de separación se usa en la unidad de tratamiento de agua y en el aparato de tratamiento de agua (sistema de tratamiento de agua) de acuerdo con la presente invención, se puede aumentar la tasa de retirada de sacáridos del agua que se va tratar.

Breve descripción de las figuras

La Figura 1 es un diagrama de bloques que muestra un aparato de tratamiento de agua (sistema de tratamiento de agua) de acuerdo con una realización de la presente invención.

La Figura 2 es una vista de sección transversal que muestra una unidad de tratamiento de agua de acuerdo con la realización de la presente invención.

La Figura 3 (a) es una vista de sección transversal tomada a lo largo de la línea III-III de la Figura 2 y la Figura 3 (b) es una vista aumentada de una boquilla y la región circundante de la vista de sección transversal que se muestra en la Figura 3 (a).

La Figura 4 es una fotografía parcialmente aumentada de la superficie de una membrana de separación de acuerdo con la realización de la presente invención.

La Figura 5 es una vista esquemática que muestra una muestra estructural de una parte de la superficie de una membrana de separación convencional.

Descripción de realizaciones

En lo sucesivo el presente documento se describirá una realización de la presente invención por referencia a las Figuras 1 a 5.

El equipo de tratamiento de agua (sistema de tratamiento de agua) 1 de acuerdo con la presente invención es un aparato que lleva a cabo el tratamiento de agua usando una membrana de ósmosis inversa. El aparato de tratamiento de agua 1 se puede usar para tratar agua tal como agua de mar, agua subterránea y agua de vertido que contiene diversas impurezas, y es útil para el tratamiento de desalinización de agua de mar.

Como se muestra en la Figura 1, el aparato de tratamiento de agua 1 incluye una bomba 2, una primera unidad de tratamiento de agua 3 capaz de llevar a cabo el pretratamiento del agua que se va tratar, una segunda unidad de tratamiento de agua 4 capaz de llevar a cabo el tratamiento principal del agua que se va tratar, y una bomba 7 que proporciona agua de retorno a la membrana de ósmosis inversa a alta presión. La bomba 2 se dispone en la etapa anterior de la primera unidad de tratamiento de agua 3, y la bomba 2 suministra el agua que se va a tratar (agua producida) en la dirección que se muestra mediante una

flecha en la figura.

Se suministra al aparato de tratamiento de agua 1 que se muestra en la Figura 1, por ejemplo, agua de mar en la primera unidad de tratamiento de agua 3 y pasa a través de la membrana de separación (membrana de filtración) de la primera unidad de tratamiento de agua 3, y se lleva a cabo de ese modo el pretratamiento. Como resultado, se filtran y se retiran las partículas orgánicas y los sólidos inorgánicos del agua de mar. El agua de mar que se ha sometido al pretratamiento que se ha descrito anteriormente se suministra a la segunda unidad de tratamiento de agua 4 y pasa a través de la membrana de ósmosis inversa (no se muestra) de la segunda unidad de tratamiento de agua 4, y se lleva a cabo de ese modo la desalación. Como resultado, se puede obtener agua dulce a partir de agua de mar.

La primera unidad de tratamiento de agua 3 se puede configurar mediante una unidad individual o una pluralidad de unidades. En otras palabras, se puede usar una configuración de filtración en una etapa o se puede usar una configuración de filtración en múltiples etapas en la que se lleva a cabo la filtración en dos o más etapas. Por ejemplo, cuando se usa una filtración en dos etapas, se puede llevar a cabo la primera filtración usando una membrana de separación que tiene un diámetro medio de poro de aproximadamente varios micrómetros y la segunda filtración usando microfiltración (MF) o ultrafiltración (UF).

Como se muestra en la Figura 2, la primera unidad de tratamiento de agua 3 incluye una carcasa 30, una membrana de separación 31 montada en la carcasa 30 y doblada en forma de filtro plegado, un miembro de refuerzo unido a la membrana de separación 31 y que tiene la función de reforzar la membrana de separación 31, un mecanismo rotatorio 42 que rota la membrana de separación, y un dispositivo de limpieza 41 unido a la carcasa 30 y capaz de limpiar la membrana de separación 31. Aunque se pueden usar como membrana de separación 31 tanto las fibras huecas como una membrana, a continuación se describirá el caso donde se usa la membrana.

La carcasa 30 tiene, por ejemplo, forma rectangular o cilíndrica y se puede fabricar con cualquier material siempre que tenga la resistencia mecánica requerida. La carcasa 30 tiene una parte de tapa 32, una parte de flanco y una parte de fondo cónico 33. En el ejemplo de la Figura 2, el mecanismo rotatorio 42 capaz de rotar la membrana de separación 31 está unido a la parte de 32, y se proporciona un canal de flujo de descarga 39 en la parte de fondo 33. Un canal de flujo de agua que se va a tratar 34 para la introducción de agua de

mar, que es el agua que se va tratar, en la carcasa 30 está conectado a la parte de flanco de la carcasa 30. Una boquilla 35 está conectada a un extremo del canal de flujo de agua que se va tratar 34. La boquilla 35 se dispone dentro de la carcasa 30 de modo que una abertura de la boquilla 35 mire hacia la superficie de la circunferencia exterior de la membrana de separación 31. Aunque la forma de la abertura se puede establecer de forma arbitraria, la abertura tiene forma rectangular en el ejemplo de las Figura 2. Además, la longitud de la boquilla 35 en la dirección vertical en la Figura 2 puede ser diferente de la longitud axial de la membrana de separación 31, o estas longitudes pueden ser casi iguales como se muestra en la Figura 2. A través de esta boquilla 35, se puede impulsar a chorro hacia la membrana de separación 31 el agua que se va a tratar que se ha suministrado desde el canal de flujo de agua que se va a tratar 34. Por otra parte, a través del canal de flujo de descarga 39, se puede descargar el líquido innecesario tal como el agua de mar sin tratar remanente en la carcasa 30.

En el ejemplo de la Figura 2, el mecanismo rotatorio 42 tiene un motor 36 y un eje de rotación 36a que se extiende desde el motor. El eje de rotación 36a está conectado a la membrana de separación 31 mediante un miembro de conexión, de modo que se pueda trasmitir la energía mecánica desde el motor 36 a través de este eje de rotación 36a a la membrana de separación 31 para rotar la membrana de separación 31 en sentido horario o antihorario.

Como se muestra en la Figura 3 (a), la membrana de separación 31 tiene forma anular y está montada en la carcasa 30 para que se pueda rotar mediante el mecanismo rotatorio 42. Un miembro aislante para aislar el espacio interno que rodea la membrana de separación 31 del espacio circundante de la carcasa 30 de forma hermética está colocado sobre las superficies superior e inferior de la membrana de separación 31. Un tubo central 37 está dispuesto para prolongarse en el espacio interno que rodea la membrana de separación 31. El tubo central 37 tiene un orificio de entrada 37a y está conectado a un canal de flujo de agua filtrada 38 a través del que fluye el agua filtrada que se filtra mediante la membrana de separación 31.

La membrana de separación 31 se puede fabricar a partir de, por ejemplo, un material polimérico hidrofóbico tal como una resina de flúor y una poliolefina. La resina de flúor puede incluir politetrafluoroetileno (PTFE), fluoruro de polivinilideno (PVDF) y similares, y la poliolefina puede incluir polietileno, otras poli-α-olefinas y similares. Particularmente mediante el uso de PTFE, se puede obtener una membrana que tiene una estructura fibrilar

altamente desarrollada. La membrana de separación 31 puede tener un espesor, por ejemplo, de aproximadamente 500 μm o inferior.

Como se muestra en la Figura 4, la membrana de separación 31 que se usa en el aparato de tratamiento de agua 1 de acuerdo con la presente realización incluye un nodo que es una porción de tipo isla y una fibrilla de tipo fibra que se extiende desde el nodo y que tiene una anchura menor que la del nodo. En el ejemplo de la Figura 4, existen numerosos nodos y fibrillas, y algunos nodos se extienden en longitud de manera lineal o de manera curvada. En la presente invención, se define que el concepto de la "porción de tipo isla" mencionado anteriormente incluye tales nodos que se extienden en longitud de manera lineal o también de manera curvada.

En la membrana de separación 31, se establece el área de las fibrillas (porciones de tipo fibra) en la superficie de la membrana que se muestra, por ejemplo, en la Figura 4, para que sea mayor que la de los nodos (porciones de tipo isla). En otras palabras, la membrana de separación 31 está configurada para que esté compuesta principalmente por las fibrillas. Preferentemente, el área de las fibrillas se establece para que sea tres veces o más, y más preferentemente cinco veces o más, la de los nodos. En el ejemplo de la Figura 4, el área de las fibrillas es aproximadamente cinco veces mayor que la de los nodos. Dado que la membrana de separación 31 está configurada para estar compuesta principalmente por las fibrillas como se ha descrito anteriormente, se puede aumentar la tasa de retirada de sacáridos del agua que se va a tratar. Por ejemplo, mediante un ajuste apropiado del área de las fibrillas y del área de los nodos en la superficie de la membrana de separación 31, la tasa de retirada de sacáridos del agua que se va tratar puede ser de un 50 % o superior. Se debe tener en cuenta que las áreas de las fibrillas y de los nodos se puede medir, por ejemplo, en una fotografía tomada al microscopio de la superficie de la membrana de separación 31.

Como se muestra en la Figura 4, la membrana de separación 31 tienen numerosos orificios diminutos y estos orificios tienen un diámetro medio de poro, por ejemplo, de 1 a 10 μm, y más preferentemente de 2 a 5 μm. En el presente documento, "diámetro medio de poro de la membrana de separación 31" se refiere al diámetro de poro determinado mediante el método del punto de burbuja (método de flujo de aire). De forma específica, este diámetro de poro se refiere al diámetro d (μm) indicado por $d = 4B\gamma/P$, suponiendo que P (Pa) representa un valor de punto de burbuja IPA (presión) medido basándose en la norma ASTM F316 usando alcohol isopropílico, γ representa la tensión superficial (dinas/cm) del

líquido, y B representa la constante de capilaridad.

A continuación, se describirá un método para la fabricación de la membrana de separación 31 mencionada anteriormente. Se debe tener en cuenta que a continuación se describirá un método para la fabricación de una membrana de separación 31 hecha de PTFE.

Por ejemplo, se preparan polvos de PTFE mediante polimerización por emulsión y estos polvos se dan forma en una membrana mediante extrusión. Después de esto, la membrana obtenida de ese modo se estira y se somete a tratamiento térmico. Se puede fabricar de ese modo la membrana de separación 31. Al mismo tiempo, ajustando de forma apropiada las condiciones de extrusión y estiramiento de los polvos de PTFE, se puede ajustar el diámetro medio de poro, la resistencia mecánica, y similares, de la membrana de separación 31. Además, ajustando las condiciones del tamaño de partícula, extrusión, estiramiento, y tratamiento térmico de los polvos de PTFE, también se puede ajustar la relación entre el área de las fibrillas y el área de los nodos.

Como se muestra en la Figura 3 (a), el miembro de refuerzo 40 está unido a la cara interna de la membrana de separación 31. Dado que este miembro de refuerzo 40 puede reforzar la membrana de separación 31, se puede mantener la forma de la membrana de separación 31. Esto también puede contribuir al aumento de la tasa de retirada de sacáridos del agua que se va tratar. Aunque en la presente realización el miembro de refuerzo 40 está unido a la superficie posterior completa de la membrana de separación 31, el miembro de refuerzo 40 también se puede ubicar selectivamente en la superficie posterior de la membrana de separación 31. El miembro de refuerzo 40 también puede tener una forma de tipo rejilla, por ejemplo. Además, aunque en la presente invención está unido un miembro de refuerzo 40, también puede estar unida a la membrana de separación 31 una pluralidad de miembros de refuerzo 40. Además, se puede incorporar a la superficie de la membrana de separación 31 un miembro de refuerzo de tipo rejilla 40 que no inhibe el rendimiento de permeación de la membrana de separación 31.

El espesor del miembro de refuerzo 40 se establece preferentemente para que sea mayor que el de la membrana de separación 31. Como resultado, se puede reforzar eficazmente la membrana de separación 31. Con respecto a la permeabilidad al agua, sin embargo, la permeabilidad al agua del miembro de refuerzo 40 se establece preferentemente para que sea mayor que la de la membrana de separación 31. Como resultado, incluso cuando se proporciona un miembro de refuerzo 40, se puede asegurar la cantidad del agua que se va

tratar que pasa a través de la membrana de separación 31. El miembro de refuerzo 40 puede estar formado por al menos un tipo seleccionado entre, por ejemplo, un miembro de malla metálica, tejido no tejido y tejido tejido.

Para obtener una membrana de separación 31 y un miembro de refuerzo 40 que tengan la forma que se muestra en la Figura 2 y en las Figuras 3 (a) y 3 (b), se puede fabricar la membrana de separación 31 de acuerdo con el método que se ha mencionado anteriormente, se puede preparar separadamente el miembro de refuerzo 40 formado a partir de, por ejemplo, tejido no tejido y que tenga el mismo tamaño que el de la membrana de separación 31, se puede colocar la membrana de separación 31 y el miembro del refuerzo 40 uno en la parte superior del otro y unirse entre sí, se puede doblar una pluralidad de veces el conjunto completo de la membrana de separación 31 y el miembro de refuerzo 40 unidos y, a continuación, se pueden unir los extremos de estos.

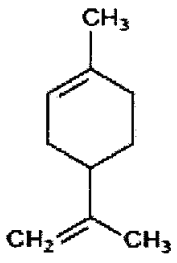
Como se muestra en la Figura 3 (b), el agua que se va a tratar pasa a través del canal de flujo de agua que se va tratar 34, se impulsa a chorro desde la abertura de la boquilla 35, e incide en la superficie de la circunferencia exterior de la membrana de separación 31 en forma de un flujo de agua a chorro. Una parte del agua que se va tratar pasa a través de la membrana de separación 31 y alcanza el espacio interno rodeado por el miembro de refuerzo 40. Al mismo tiempo, el agua que se va tratar se filtra mediante la membrana de separación 31. La membrana de separación 31 se dirige rotacionalmente mediante el mecanismo de rotación 42 con una velocidad de rotación, por ejemplo, de aproximadamente 50 rpm y la otra parte del agua que se va tratar (agua sin tratar) fluye a través de la carcasa 30 en la misma dirección que la dirección de rotación de la membrana de separación 31. La membrana de separación 31 se limpia mediante el flujo de agua a chorro de la boquilla 35. En otras palabras, en la unidad de tratamiento de agua de acuerdo con la presente invención, el agua que se va tratar se puede filtrar mientras que la superficie de la membrana de separación 31 se limpia. El agua sin tratar que no se ha filtrado, las sustancias suspendidas que han precipitado en la carcasa 30, y similares, se descargan secuencialmente a través del canal de flujo de descarga 39 que se proporciona en el fondo de la carcasa 30. Por otra parte, el agua filtrada que se ha filtrado mediante la membrana de separación 31 se guía a través del orificio de entrada 37a del tubo central 37 al canal de flujo de agua filtrada 38 y se descarga al exterior de la primera unidad de tratamiento de agua 3.

El dispositivo de limpieza 41 puede incluir, por ejemplo, medios de suministro de líquido de limpieza (no se muestra) capaces de suministrar un líquido de limpieza a la carcasa 30,

medios de suministro de onda ultrasónica (no se muestra) capaces de suministrar una onda ultrasónica a la membrana de separación 31, medios de suministro de flujo de agua/flujo de burbujas (no se muestra) capaces de suministrar un flujo de agua y/o un flujo de burbujas a la membrana de separación 31, y similares. Los medios de suministro de flujo de agua/flujo de burbujas pueden suministrar, por ejemplo, un flujo de agua a chorro, un flujo de agua a chorro que incluye burbujas, y similares. Estos medios se pueden usar solos o en combinación. También se puede seleccionar de forma arbitraria del número y la posición de ubicación de estos medios.

Se puede usar una configuración bien conocida como medio de suministro del líquido de limpieza siempre que pueda suministrar el líquido de limpieza en la carcasa 30. Se puede usar como líquido de limpieza ácido hipocloroso, un tensioactivo y similares, y particularmente se puede usar agua que contiene limoneno (d-limoneno: véase posteriormente la fórmula química 1), por ejemplo. Se suministran aproximadamente de 30 ppm a 1000 ppm de agua que contiene limoneno, por ejemplo, a una región interior de la membrana de separación 31 para retirar TEP, sustancias suspendidas y similares, con las que la membrana se obstruye debido al lavado de retorno. Suministrando el agua que contiene limoneno a la región interna de la membrana de separación 31 y haciendo un lavado de retorno de la membrana de separación 31 como se ha descrito anteriormente, se puede retirar de forma eficaz la obstrucción de la membrana de separación 31. Particularmente, las TEP enredadas en la membrana se pueden poner a flote y retirar de forma eficaz.

[Fórmula química 1]



Después del lavado retorno con el agua que contiene limoneno, se lleva a cabo preferentemente un tratamiento de aclarado con una solución ligeramente ácida tal como una solución acuosa de ácido cítrico y una solución acuosa de ácido acético o una solución alcohólica tal como una solución acuosa de alcohol isopropílico y una solución acusa de etanol. Como resultado, se puede mejorar la calidad del agua que se va tratar después del

lavado de retorno que se ha mencionado anteriormente. De forma específica, se puede disminuir el valor de SDI (Índice de Densidad de Limo).

Se puede usar como medio de suministro de onda ultrasónica un aparato generador de onda ultrasónica bien conocido tal como un vibrador ultrasónico. Las ondas ultrasónicas (por ejemplo, aproximadamente de 15 a 400 kHz) del aparato generador de onda ultrasónica se pueden aplicar indirectamente a la membrana de separación 31 a través del agua que se va tratar y los elementos de la membrana de separación en la carcasa 30, o se puede aplicar directamente a la membrana desesperación 31.

Los medios de suministro de flujo de agua/flujo de burbujas pueden incluir diversos equipos y dispositivos tales como una boquilla capaz de impulsar a chorro un flujo de agua y/o un flujo de burbujas. Se pueden disponer una pluralidad de medios de suministro de flujo de agua/flujo de burbujas, por ejemplo, alrededor de la membrana de separación 31.

En el aparato de tratamiento de agua 1 de acuerdo con la presente realización, la segunda unidad de tratamiento de agua 4 lleva a cabo el tratamiento de desalación. La segunda unidad de tratamiento de agua 4 incluye una membrana de ósmosis inversa que tiene un diámetro de poro de aproximadamente 1 a 2 nm. La membrana de ósmosis inversa se puede configurar en una membrana de ósmosis inversa de tipo espiral o de tipo tubular y puede estar formada por una membrana de fibra hueca. Sin embargo, preferentemente, la membrana de ósmosis inversa tiene una estructura que puede tratar una gran cantidad de agua de mar.

A continuación, se describirá un método para medir la cantidad de sacáridos (cantidad de sacáridos) en el agua que se va tratar.

La cantidad de sacáridos se puede medir mediante cromatografía líquida del agua que se va tratar concentrada. De forma específica, la cantidad de sacáridos se puede determinar basándose en la fuerza del pico de sacáridos de un cromatograma obtenido por concentración del agua que se va tratar e hidrólisis de la muestra concentrada obtenida y, después de esto, análisis de la muestra mediante cromatografía líquida y particularmente cromatografía iónica. El agua que se va a tratar se puede concentrar usando, por ejemplo, un método para refundir, con una pequeña cantidad de agua pura, el residuo obtenido después de retirar por destilación el agua en el agua que se va tratar y liofilizar el agua que se va tratar.

Cuando se usa cromatografía iónica, la hidrólisis para cambiar los polisacáridos del agua que se va tratar en monosacáridos se lleva a cabo antes de la determinación mediante cromatografía líquida. También se puede llevar a cabo como pretratamiento distinto separación centrífuga y por filtración para la retirada de las sustancias suspendidas en el agua que se va tratar, tratamiento con una resina de intercambio iónico para retirar los iones disueltos en el agua que se va tratar, y similares.

En el caso de cromatografía iónica con una resina de intercambio iónico, la fase móvil puede incluir una solución de hidróxido sódico y similar. Aunque el detector puede incluir un refractómetro diferencial y similar, se usa preferentemente un detector electroquímico en el caso de cromatografía iónica.

En la memoria descriptiva de la presente solicitud, "cantidad de sacáridos (cantidad de sacáridos)" se refiere a la cantidad total de una cantidad de ramnosa, una cantidad de galactosa, una cantidad de glucosa, y una cantidad de manosa. "Tasa la retirada de sacáridos" se refiere a la tasa de disminución de la cantidad total de los valores medidos de una cantidad de ramnosa, una cantidad de galactosa, una cantidad de glucosa, y una cantidad de manosa con respecto al "agua de mar (agua que se va a tratar)".

Aunque se ha descrito anteriormente la realización de la presente invención, la realización mencionada anteriormente también se puede modificar de varias maneras. Además, el ámbito de la presente invención no se limita a la realización mencionada anteriormente. El ámbito de la presente invención se define mediante los términos de las reivindicaciones, y se pretende que incluya cualquier modificación dentro del ámbito y el significado equivalente a los términos de las reivindicaciones.

Lista de los rótulos de referencia

1 aparato de tratamiento de agua; 2, 7 bomba; 3 primera unidad de tratamiento de agua; 4 segunda unidad de tratamiento de agua; 5 nodo; 6 fibrilla; 30 carcasa; 31 membrana de separación; 32 tapa; 33 fondo; 34 canal de flujo de agua que se va a tratar; 35 boquilla; 36 motor; 36a eje de rotación; 37 tubo central; 37a orificio de entrada; 38 canal de flujo de agua filtrada; 39 canal de flujo de descarga; 40 miembro de refuerzo; 41 dispositivo de limpieza; 42 mecanismo rotatorio

REIVINDICACIONES

1. Unidad de tratamiento de agua que se puede usar en un aparato de tratamiento de agua que lleva a cabo el tratamiento de agua usando una membrana de ósmosis inversa, que comprende:
una carcasa;
una membrana de separación montada en dicha carcasa y doblada en forma de filtro plegado;
un miembro de refuerzo unido a dicha membrana de separación y que tiene la función de refuerzo de dicha membrana de separación;
un mecanismo rotatorio que rota dicha membrana de separación; y
un dispositivo de limpieza capaz de limpiar dicha membrana de separación, donde
dicha membrana de separación tiene una pluralidad de porciones de tipo isla y una pluralidad de porciones de tipo fibra que se extienden desde dichas porciones de tipo isla y que tienen una anchura menor que la de dichas porciones de tipo isla, y el área de dichas porciones de tipo fibra en la superficie de la membrana se establece para que sea mayor que la de dichas porciones de tipo isla.

2. La unidad de tratamiento de agua de acuerdo con la reivindicación 1, donde
el espesor de dicho miembro de refuerzo se establece para que sea mayor que el de la membrana de separación, y
la permeabilidad al agua de dicho miembro de refuerzo se establece para que sea mayor que la de dicha membrana de separación.

3. La unidad de tratamiento de agua de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, donde
dicha membrana de separación está formada por una membrana hidrofóbica, y
dicho miembro de refuerzo está formado por al menos un tipo seleccionado entre un miembro de malla metálica, tejido no tejido y tejido tejido.

4. La unidad de tratamiento de agua de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, donde
el área de dichas porciones de tipo fibra en la superficie de la membrana de dicha membrana de separación se establece para que sea tres veces o más la de dichas porciones de tipo isla.

5. La unidad de tratamiento de agua de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, donde
la tasa de retirada de sacáridos del agua que se va tratar es de un 50 % o superior.

6. La unidad de tratamiento de agua de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, donde
dicho dispositivo de limpieza incluye al menos uno de medios de suministro del líquido de limpieza capaces de suministrar un líquido de limpieza en dicha carcasa, medios de suministro de onda ultrasónica capaces de suministrar una onda ultrasónica a dicha membrana de separación, y medios de suministro de flujo de agua/flujo de burbujas capaces de suministrar un flujo de agua y/o un flujo de burbujas a dicha membrana de separación.

7. Aparato de tratamiento de agua que lleva a cabo el tratamiento de agua usando una membrana de ósmosis inversa, que comprende:
una primera unidad de tratamiento de agua capaz de llevar a cabo el pretratamiento de agua que se va tratar; y
una segunda unidad de tratamiento de agua capaz de llevar a cabo el tratamiento principal del agua que se va tratar,
incluyendo dicha primera unidad de tratamiento de agua:
una carcasa;
una membrana de separación montada en dicha carcasa y doblada en forma de filtro plegado;
un miembro de refuerzo unido a dicha membrana de separación y que tiene la función de refuerzo de dicha membrana de separación;
un mecanismo rotatorio que rota dicha membrana de separación; y
un dispositivo de limpieza capaz de limpiar dicha membrana de separación, donde
dicha membrana de separación tiene una pluralidad de porciones de tipo isla y una pluralidad de porciones de tipo fibra que se extienden desde dichas porciones de tipo isla y que tienen una anchura menor que la de dichas porciones de tipo isla, y el área de dichas porciones de tipo fibra en la superficie de la membrana se establece para que sea mayor que la de dichas porciones de tipo isla.

FIG.1

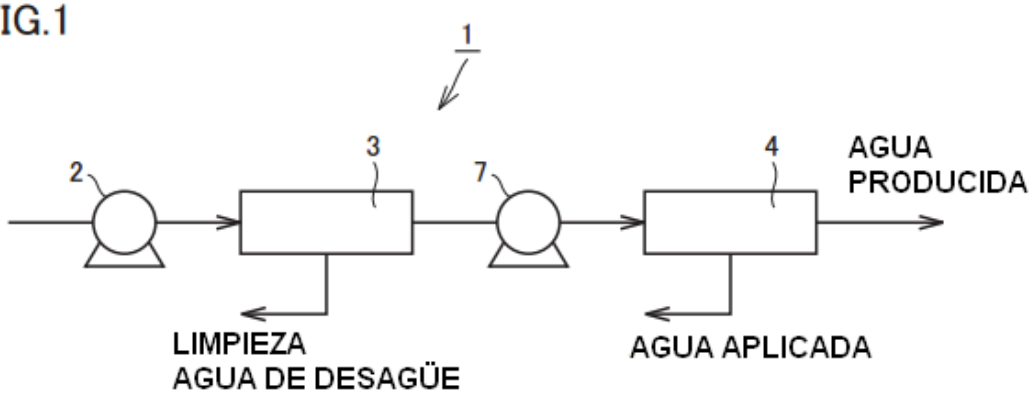

1
2
3
7
4
AGUA
PRODUCIDA
LIMPIEZA
AGUA DE DESAGÜE
AGUA APLICADA

FIG.2

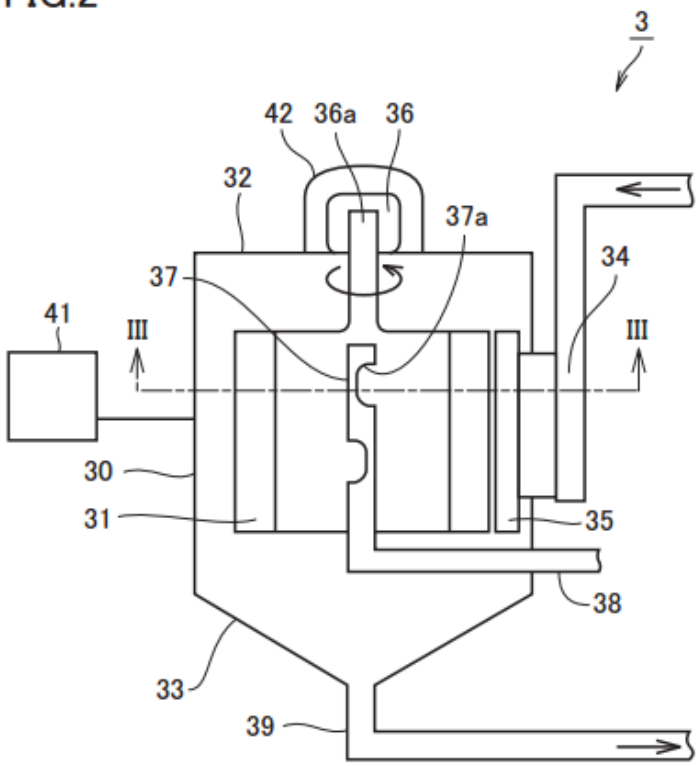

3
42
36a
36
32
37a
34
37
41
III
III
30
31
35
38
33
39

FIG.3

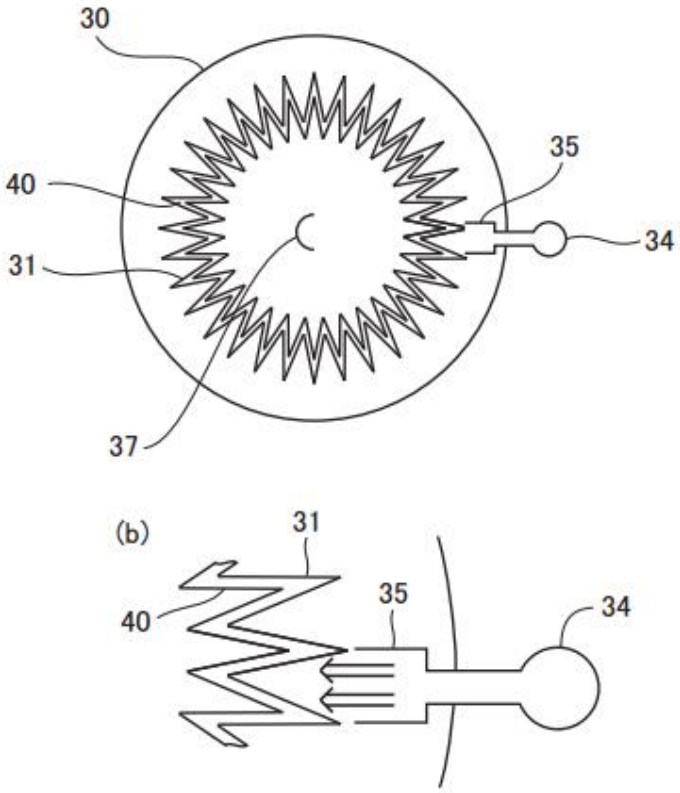

(a)
30
35
40
34
31
37
(b)
31
35
40
34

FIG.4

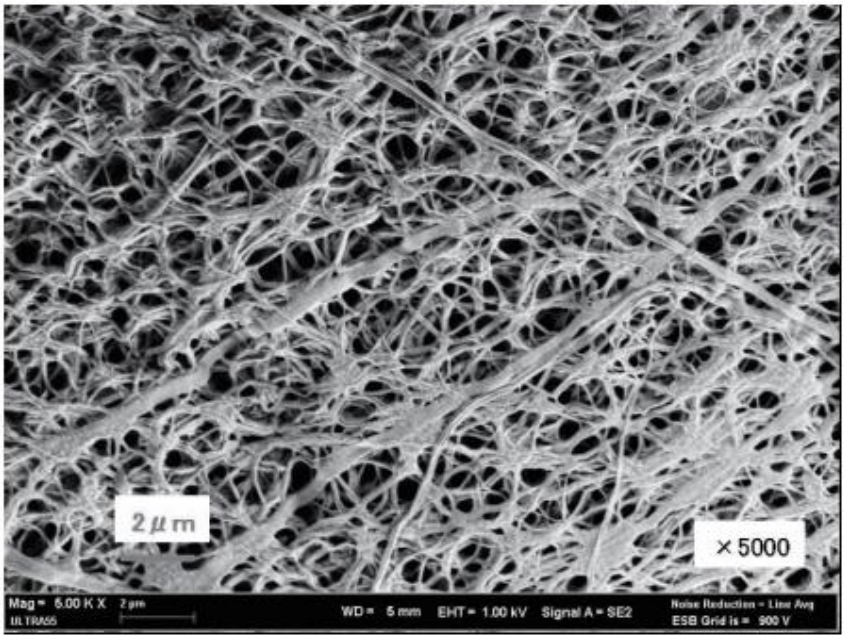

2 µm
× 5000
Mag = 5.00 K X 2 µm
WD = 5 mm EHT = 1.00 kV Signal A = SE2
Noise Reduction = Line Avg
ESB Grid is = 900 V

FIG.5

