

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 966 854**

51 Int. Cl.:

B01D 63/00 (2006.01)

B01D 63/08 (2006.01)

B01D 65/00 (2006.01)

B01D 61/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.03.2014 PCT/JP2014/058790**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.10.2014 WO14157489**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.03.2014 E 14775284 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.11.2023 EP 2985070**

54 Título: **Cartucho de membrana y procedimiento de producción de cartucho de membrana**

30 Prioridad:

27.03.2013 JP 2013066087

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

24.04.2024

73 Titular/es:

**KUBOTA CORPORATION (100.0%)
1-2-47 Shikitsu Higashi, Naniwa-ku
Osaka-shi, Osaka 556-8601, JP**

72 Inventor/es:

**ISHIKAWA, KIMIHIRO;
TAJIMA, MOTOFUMI;
TAKAHASHI, MAKOTO;
OHNISHI, KENICHI y
OKAJIMA, YASUNOBU**

74 Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 966 854 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

Cartucho de membrana y procedimiento de producción de cartucho de membrana

Campo técnico

5 La presente invención se refiere a un cartucho de membrana y a un procedimiento para la producción de un cartucho de membrana.

Tecnología antecedente

10 Un dispositivo de separación de membrana de tipo inmersión se utiliza adecuadamente como dispositivo de separación de sólidos-líquidos en una instalación para el tratamiento de aguas tal como un tratamiento de purificación de aguas residuales. El dispositivo de separación de membrana de tipo inmersión contiene una pluralidad de cartuchos de membrana de placa plana, cada uno de los cuales incluye una placa de filtración hecha de una resina y una membrana de filtración dispuesta en ambos lados de la placa de filtración y unida a la misma en una periferia de la misma.

15 La Referencia de Patente 1 divulga un procedimiento para la producción de un módulo de membrana cuyo objetivo es evitar las irregularidades de unión de una membrana de filtración a una placa de filtración, mejorar la eficiencia de unión y, de este modo, asegurar la estanqueidad del módulo de membrana, cubriendo una superficie de un cuerpo de soporte de membrana de material orgánico con una membrana de filtración orgánica, y uniendo térmicamente la periferia de la membrana de filtración orgánica al cuerpo de soporte de la membrana mediante calentamiento local.

20 La Referencia de Patente 2 propone un procedimiento de producción de cartuchos de membrana de tipo inmersión a fin de proporcionar un procedimiento de producción de un cartucho de membrana de tipo inmersión que tenga una durabilidad mejorada frente a la aireación.

25 El procedimiento de producción del cartucho de membrana de tipo inmersión incluye formar sobre una placa de filtración hecha de resina porciones de sellado de doble revestimiento y una porción auxiliar en forma de banda que sobresalen de una superficie de la placa de filtración y están formadas integralmente a lo largo de la periferia de la placa de filtración para formar un perímetro, en el que una porción de sellado interior tiene un perfil más bajo que el de una porción de sellado exterior, y la porción de sellado exterior y la porción auxiliar tienen la misma altura. El procedimiento además incluye disponer una membrana de filtración sobre la superficie de la placa de filtración para cubrir tanto las porciones de sellado como la porción auxiliar, prensar un cuerno de arriba hacia abajo sobre las porciones de sellado y la porción auxiliar sobre la membrana de filtración, y emitir ondas ultrasónicas a fin de soldar la membrana de filtración en las porciones de sellado y la porción auxiliar, formando así una porción de retención de agua del revestimiento en las porciones de sellado con el fin de mantener la membrana de filtración en un estado de tensión, mientras se forma una porción de soldadura auxiliar en la porción auxiliar.

35 La Referencia de Patente 3 divulga un cartucho de membrana que incluye un cuerpo de soporte de una tela no tejida hecha de fibra de plástico y una membrana de filtración microporosa unida a una superficie lisa en una periferia de una placa de filtración hecha de una resina termoplástica, con la intención de obtener un cartucho de membrana capaz de sustituir la membrana de filtración reutilizando la placa de filtración termoplástica cuando la membrana se ha roto o deteriorado.

40 En todos los cartuchos de membrana divulgados en las Referencias de Patente 1 a 3, la superficie de unión de la membrana de filtración a la placa de filtración es un plano paralelo a la superficie de la placa de filtración.

Referencias de la técnica anterior

Documentos de Patente

45 Documento de Patente 1: Solicitud de Patente Japonesa Abierta al Público N.º H06-218240.
 Documento de Patente 2: Solicitud de Patente Japonesa Abierta al Público N.º 2001-120958.
 Documento de Patente 3: Solicitud de Patente Japonesa Abierta al Público N.º 2006-231139 correspondiente a US 2008/251440 A1.
 El Documento de Patente JP H05 168868 A divulga un módulo de membrana semipermeable, en particular un módulo de membrana semipermeable en forma de placa.
 El Documento de Patente JP 2001 120958 A divulga un procedimiento de producción para un cartucho de membrana de tipo inmersión que tiene una durabilidad mejorada frente a la aireación.
 50 El Documento de Patente JP 2012 121021 A divulga una junta de estanqueidad de conducto plano. Una carcasa de conducto para un dispositivo de fraccionamiento de flujo de campo tiene primera y segunda

partes de carcasa de conducto que están ubicadas una encima de otra en el estado ensamblado.

Sumario de la invención

Deficiencias a resolver por la invención

5 En general se reconoce que, en un cartucho de membrana en forma de placa, una membrana de filtración se adhiere a una placa de filtración mediante una presión de succión o una presión de descarga de agua natural durante una operación de filtración, tiembla en un estado ligeramente abultado durante una relajación en la que sólo se realiza difusión de aire sin operación de filtración, y se mantiene en un estado abultado durante una operación de limpieza bajo presión inversa en la que se inyecta una solución química o agua limpia desde el lado secundario de la membrana de filtración.

10 Sin embargo, en la actualidad, la presión de succión durante la operación de filtración es bastante pequeña y está en el intervalo de 10 kPa, y el cartucho de membrana vibra vigorosamente debido a un flujo ascendente que acompaña a la difusión de aire desde abajo. Por consiguiente, la membrana de filtración puede no seguir perfectamente la vibración de la placa de filtración, sino que se separa repetidamente y entra en contacto con la placa de filtración.

15 Cuando la membrana de filtración se abulta repetidamente de la placa de filtración y se adhiere a la misma, una porción de unión de la membrana de filtración a la placa de filtración puede fatigarse, causando problemáticamente una ruptura o desprendimiento de la membrana.

20 Por consiguiente, con el fin de evitar tal ruptura o desprendimiento de la membrana debido a la fatiga, la Referencia de Patente 2 descrita anteriormente divulga una estructura de placa de filtración en la que las porciones de sellado de doble revestimiento y la porción auxiliar en forma de banda están formadas integralmente en la placa de filtración a lo largo de la periferia de la misma a fin de sobresalir de la superficie de la placa de filtración para formar el perímetro de la misma, donde la porción de sellado interior tiene el perfil más bajo que el de la porción de sellado exterior.

25 Sin embargo, un proceso de unión de una membrana de filtración a una placa de filtración que tiene una forma tan complicada aumenta varios costes de producción, dejando espacio para mejoras adicionales para aumentar la durabilidad contra la vibración y al mismo tiempo reducir los costes.

30 En vista de lo anterior, un objeto de la presente invención es proporcionar un cartucho de membrana de bajo coste y un procedimiento de bajo coste para la producción de un cartucho de membrana en el que se pueda aumentar la durabilidad a la fatiga con una estructura simple, centrándose en una posición de unión de la membrana de filtración sobre la placa de filtración.

Medios para resolver las deficiencias

Con el fin de lograr el objetivo mencionado anteriormente, en la reivindicación 1 se describe una primera construcción característica de un cartucho de membrana de acuerdo con la presente invención.

35 De acuerdo con la construcción anterior, al formar al menos la porción de borde interior de la porción de unión para que tenga una inclinación hacia abajo con respecto a la superficie de la placa de filtración dentro de la porción de borde interior hacia el borde periférico exterior de la membrana de filtración, el mismo estado de abultamiento de la membrana de filtración tiene un ángulo de abultamiento más pequeño con respecto a la porción de borde interior inclinada, en comparación con una porción de borde interior paralela o al ras con la superficie de la placa de filtración dentro de la misma, reduciendo así una tensión de flexión que afecta a la
40 porción de unión de la membrana de filtración a fin de aumentar la durabilidad a la fatiga de la misma.

En la presente invención, la inclinación hacia abajo es igual o mayor que 10 grados e igual o menor que 50 grados.

45 Al formar una inclinación hacia abajo igual o mayor que 10 grados e igual o menor que 50 grados, se puede suprimir eficazmente la flexión de la membrana de filtración en la porción de unión.

En particular, la inclinación hacia abajo es igual o superior que 15 grados e igual o inferior que 35 grados.

50 Al formar una inclinación hacia abajo igual o mayor que 15 grados e igual o menor que 35 grados, se puede suprimir aún más eficazmente la flexión de la membrana de filtración en la porción de unión.

En la reivindicación 3 se describe una primera construcción característica de un procedimiento para la producción de un cartucho de membrana de acuerdo con la presente invención.

Por ejemplo, se puede utilizar como herramienta de prensado una placa calefactora, un bruñidor ultrasónico o similares, y cuando la periferia de la membrana de filtración se une a la placa de filtración parcialmente ablandada o fundida mediante una operación de la pendiente formada en la herramienta de prensado, la inclinación hacia abajo con respecto a la superficie de la placa de filtración dentro de la porción de borde interior hacia el borde periférico exterior de la membrana de filtración se forma en la porción de borde interior de la porción de unión.

5 En particular, la superficie de la placa de filtración correspondiente a la porción de unión no está inclinada hacia abajo antes de realizar el proceso de unión.

10 Dado que la superficie de la placa de filtración correspondiente a la porción de unión no tiene una inclinación hacia abajo antes del proceso de unión y luego se forma con una inclinación hacia abajo mediante el proceso de unión, incluso si las condiciones de unión fluctúan, por ejemplo, la temperatura aplicada a la placa de filtración de la placa calefactora, bruñidor ultrasónico o similares puede variar, una cantidad de deformación térmica varía a lo largo de la anchura de la porción de unión a fin de formar dicha inclinación hacia abajo a través del proceso de unión, una zona que logra una fuerza de unión suficiente entre la placa de filtración y la membrana de filtración se pueden asegurar dentro de la anchura de la porción de unión.

15 Por ejemplo, cuando una superficie plana de la placa de filtración antes de la unión se forma con una inclinación hacia abajo después de la unión, se aplica la cantidad máxima de calor al borde exterior de la anchura de la porción de unión y se aplica la cantidad mínima de calor al borde interior de la misma, y por lo tanto es más probable que se consiga suficiente fuerza de unión en una zona determinada entre las mismas.

20 En la presente invención, la pendiente de la herramienta de prensado se establece de modo que la inclinación hacia abajo sea igual o mayor que 10 grados e igual o menor que 50 grados.

En particular, la pendiente de la herramienta de prensado se establece de modo que la inclinación hacia abajo sea igual o mayor que 15 grados e igual o menor que 35 grados.

Efectos de la invención

25 Como se describió anteriormente, de acuerdo con la presente invención, fue posible proporcionar un cartucho de membrana de bajo coste y un procedimiento de bajo coste para la producción de un cartucho de membrana en el que se puede aumentar la durabilidad a la fatiga usando una estructura simple centrándose en una posición de unión de la membrana de filtración sobre la placa de filtración.

Breve descripción de los dibujos

30 La Figura 1 es un diagrama que explica un dispositivo de tratamiento de aguas residuales.
 La Figura 2 es un diagrama que explica un dispositivo de separación de membrana.
 La Figura 3 es un diagrama que explica un cartucho de membrana.
 La Figura 4A es un diagrama que muestra una vista en sección transversal de una porción principal del cartucho de membrana de acuerdo con la presente invención.
 35 La Figura 4B es un diagrama que muestra una vista en sección transversal de una porción principal de un cartucho de membrana convencional.
 La Figura 5A es un diagrama que explica un procedimiento para la producción de un cartucho de membrana de acuerdo con la presente invención.
 Las Figuras 5A y 5B son diagramas que explican el procedimiento de producción de un cartucho de membrana de acuerdo con otras realizaciones de la presente invención.
 40 Las Figuras 6A a 6C son diagramas que explican el procedimiento de producción de un cartucho de membrana de acuerdo con otras realizaciones de la presente invención.

Realizaciones de la invención

45 A continuación, se explican realizaciones del cartucho de membrana y el procedimiento para la producción del cartucho de membrana de acuerdo con la presente invención.

Como se muestra en la Figura 1, un aparato de tratamiento de aguas residuales 1 que emplea un proceso de biorreactor de membrana está provisto de un equipo de pretratamiento 2, un tanque de ajuste del caudal 3, un tanque de separación de membrana 4 en el que está sumergido un dispositivo de separación de membrana 6 y un tanque de agua tratada 5.

50 El equipo de pretratamiento 2 está provisto de un tamiz de barras 2a y similar que elimina materiales extraños y similares mezclados con agua no tratada que se convierte en agua a tratar. El tanque de ajuste del caudal 3 retiene el agua no tratada de la cual se han eliminado materiales extraños mediante el tamiz de barras 2a y

similares. Se proporciona un mecanismo de ajuste de caudal, tal como una bomba o válvula, y similares, de modo que el agua no tratada sea suministrada de manera estable al tanque de separación de membrana 4 desde el tanque de ajuste del caudal 3 a un caudal constante incluso si el flujo de entrada de agua no tratada fluctúa.

5 En el tanque de separación de membrana 4, que está lleno de lodo activado, se descompone la materia orgánica contenida en el agua no tratada mediante el tratamiento biológico mediante el lodo activado, y el agua permeada que se ha filtrado a través del dispositivo de separación de membrana 6 se conduce al tanque de agua tratada 5 en el que el agua permeada se almacena temporalmente y luego se descarga. El exceso de lodo activado que se ha multiplicado en el tanque de separación de membrana 4 se extrae del mismo para mantener una concentración constante del lodo activado.

10 Como se muestra en la Figura 2, el dispositivo de separación de membrana 6 está provisto de cien (100) cartuchos de membrana en forma de placa 8 dispuestos en una carcasa de membrana 7 que tiene extremos abiertos superior e inferior de modo que las superficies de la membrana están dispuestas en posiciones longitudinales respectivas y separadas entre sí con una distancia fija de aproximadamente 6 mm a 10 mm (8 mm en esta realización), y con un dispositivo difusor 12 dispuesto debajo de la carcasa de membrana 7.

15 El dispositivo difusor 12 está provisto de un tubo de difusión 13 que tiene una pluralidad de orificios de difusión, y está conectado mediante un cabezal de difusión 14 acoplado al tubo de difusión 13 a un soplador 15 dispuesto fuera del tanque.

Una bomba 18 como mecanismo generador de diferencia de presión externo al tanque está conectada a los cartuchos de membrana 8 a través de un tubo de recolección de líquido 17, por lo que el agua a tratar en el tanque es succionada y filtrada a través de una membrana de los cartuchos de membrana 8.

20 Como se muestra en la Figura 3, en cada uno de los cartuchos de membrana 8, se dispone una membrana de filtración 10 en ambas caras delantera y trasera de una placa de filtración 9 hecha de una resina termoplástica tal como resina ABS que tiene una altura de 1000 mm y una anchura de 490 mm. Una porción de unión 11 de la membrana de filtración 11 proporcionada en su periferia está unida a la placa de filtración 9 mediante soldadura térmica.

25 La membrana de filtración 10 es una membrana de filtración orgánica que incluye un cuerpo de soporte 10a formado por una tela no tejida hecha de fibra de PET, por ejemplo, y una membrana microporosa 10b que tiene un diámetro de poro promedio de aproximadamente 0,2 μm , que se forma recubriendo e impregnando el cuerpo de soporte 10a con una resina porosa.

30 Se forma una pluralidad de ranuras 9b que tienen una profundidad de aproximadamente 2 mm y una anchura de aproximadamente 2 mm en una superficie de la placa de filtración 9 a lo largo de una dirección longitudinal, y se forma una ranura horizontal 9c en un extremo superior de las ranuras 9b a fin de comunicarse con cada una de las ranuras 9b. Las superficies delantera y trasera de la placa de filtración 9 tienen respectivas ranuras horizontales 9c que se comunican entre sí a través de un orificio de comunicación 9d que a su vez se comunica con una boquilla 9a formada en una porción de borde superior de la placa de filtración 9.

35 Como se muestra en la Figura 2, la boquilla 9a está conectada al tubo de recolección de líquido 17 a través de un tubo respectivo 16, y la bomba 18 está conectada al tubo de recolección de líquido 17, de modo que el agua permeada aspirada por la bomba 18 se transporta al tanque de agua tratada 5.

40 Al operar el dispositivo difusor 12 en el dispositivo de separación de membrana 6 y la bomba 18, se realiza una operación de filtración para obtener el agua permeada haciendo pasar el agua a tratar a través de la membrana de filtración 10.

45 Regularmente se realiza una operación de relajación en la que sólo se acciona el dispositivo difusor 12 mientras la bomba 18 está detenida, o cuando la presión de succión durante la operación de filtración se vuelve alta, para evitar la contaminación de la membrana de filtración 10 mientras se mantienen las características del lodo activado en el tanque.

Además, se realiza regularmente un proceso de limpieza con solución química para limpiar la membrana de filtración 10 inyectando una solución química en cada cartucho de membrana 8 a través del tubo de recolección de líquido 17, o cuando la presión de succión después de la operación de relajación se vuelve alta.

50 El cartucho de membrana 8 vibra vigorosamente durante la operación de filtración debido a un flujo ascendente que acompaña a la difusión de aire desde abajo, por lo que la membrana de filtración 10 no sigue la vibración de la placa de filtración 9 para adherirse repetidamente a la placa de filtración 9 y separarse de la misma. Durante la operación de relajación en la que se detiene la bomba 18, la membrana de filtración 10 del cartucho de

membrana 8 tiembla ampliamente en un estado tal que la membrana de filtración 10 sobresale ligeramente de la placa de filtración 9 debido al flujo ascendente que acompaña a la difusión de aire. desde abajo. Durante la limpieza química, la membrana de filtración se mantiene en un estado continuamente abultado. Por ejemplo, en dicho proceso de limpieza química, la membrana de filtración 10 sobresale de la placa de filtración en la porción de unión con un ángulo ascendente de aproximadamente 50 grados.

5 La membrana de filtración 10 recibe una fuerte tensión en la porción de unión al cambiar su posición desde la que se adhiere a la placa de filtración 9 a la que sobresale de la placa de filtración 9, y el riesgo de que la membrana de filtración se rompa o se desprenda en la porción de unión debido a la fatiga aumenta cuando la porción de unión se somete repetidamente a dicha tensión a lo largo del tiempo.

10 Por consiguiente, como se muestra en el diagrama de la izquierda en la Figura 4A, el cartucho de membrana 8 tiene una placa de filtración 9 y una membrana de filtración 10 dispuestas en la superficie de la placa de filtración 9, y una porción de unión 11 de la membrana de filtración 10 proporcionada en una periferia de la misma está unida a la placa de filtración 9 de modo que al menos una porción de borde interior P1 de la porción de unión 11 tiene una inclinación hacia abajo con respecto a la superficie P2 de la placa de filtración 9 dentro de la porción de borde interior P1 hacia un borde periférico exterior P3 de la membrana de filtración 10.

15 Como se muestra en el diagrama de la derecha en la Figura 4A, proporcionando al menos la porción de borde interior P1 dentro de la porción de unión 11 con la inclinación hacia abajo con respecto a la superficie de placa de filtración P2 dentro de la porción de borde interior P1 inclinándose hacia abajo hacia el borde periférico exterior P3 de la membrana de filtración 10, un ángulo de abultamiento de la membrana de filtración 10 con respecto a la porción de borde interior P1, es decir, un ángulo ascendente θ de la membrana de filtración 10(A) indicado por una línea de cadena de dos puntos con respecto a la porción de borde interior P1, se vuelve relativamente pequeño, en comparación con dicho ángulo formado con respecto a una porción de borde interior paralela o al ras con la superficie de placa de filtración P2 dentro de la misma, reduciendo así una tensión de flexión que afecta la porción de unión 11 de la membrana de filtración 10. Cabe señalar que toda la porción de unión 11 puede formarse con una inclinación hacia abajo en la dirección de la anchura con respecto a la superficie de placa de filtración P2 hacia el borde periférico exterior P3 de la membrana de filtración 10.

25 El diagrama del lado derecho en la Figura 4B muestra una estructura convencional en la que la porción de borde interior P1 de la porción de unión 11 está formada paralela o a ras de la superficie de placa de filtración P2 al interior de la misma. Como se muestra en la figura, en un caso en el que la membrana de filtración 10(B) indicada por una línea de cadena de dos puntos sobresale de la superficie de la placa de filtración adyacente a la porción de unión 11 en un ángulo ascendente 2θ , si la estructura mostrada en la Figura 4A, la tensión de flexión se reduciría a la del ángulo ascendente θ , por lo que se puede aumentar la durabilidad a la fatiga.

30 La inclinación hacia abajo es igual o mayor que 10 grados e igual o menor que 50 grados, y más preferentemente, la inclinación hacia abajo es igual o mayor que 15 grados e igual o menor que 35 grados. Formando una inclinación hacia abajo igual o mayor que 10 grados e igual o menor que 50 grados, se puede suprimir eficazmente la flexión de la membrana de filtración 10 en la porción de unión 11, y formando una inclinación hacia abajo igual o mayor que 15 grados. e igual o menor que 35 grados, la flexión de la membrana de filtración 10 en la porción de unión 11 se puede suprimir adicionalmente de manera efectiva. La anchura del área inclinada hacia abajo en la porción de unión 11 está preferentemente en el intervalo entre 1 mm y 10 mm.

35 La membrana de filtración 10 se suelda a la placa de filtración 9 presionando una placa calefactora calentada hasta una temperatura predeterminada sobre la placa de filtración 9 con la periferia de la membrana de filtración 10 intercalada entre las mismas. Además de la placa calefactora, desde la punta de un miembro calefactor se puede expulsar un gas a alta temperatura, tal como por ejemplo vapor calefactor.

40 En el último caso, se puede formar una porción inclinada de antemano en un área de la placa de filtración 9 que corresponde a la porción de borde interior de la porción de unión de modo que la porción inclinada esté inclinada hacia abajo con respecto a la superficie de la placa de filtración 9 hacia el borde exterior de la membrana de filtración 10.

45 En el primer caso, la placa calefactora, o el miembro calefactor, puede tener una pendiente tal que al menos la porción de borde interior esté provista de una inclinación hacia abajo con respecto a la superficie de la placa de filtración dentro de la porción de borde interior hacia el borde periférico exterior de la membrana de filtración.

50 Por ejemplo, como se muestra en la Figura 5A, la membrana de filtración 10 se puede soldar a la placa de filtración 9 presionando una placa calefactora 20 que tiene una porción de punta inclinada que tiene un ángulo de inclinación predeterminado sobre la superficie de la placa de filtración 9 desde arriba.

Además, como se muestra en la Figura 6A, se puede usar una placa calefactora 20 que tiene una porción de punta que tiene una sección transversal en forma de V con un ángulo de inclinación predeterminado. Como se

muestra en la Figura 6B, también se puede usar una placa calefactora 20 que tiene una porción de punta parcialmente inclinada que tiene una pendiente correspondiente a la porción de borde interior de la porción de unión 11 de modo que la porción restante de la porción de unión 11 tenga una superficie plana. Como se muestra en la Figura 6C, una placa calefactora 20 puede tener una porción de punta que tiene una sección transversal convexa con un ángulo de inclinación dentro de un intervalo predeterminado.

5 La Figura 5A ilustra un ejemplo en el que una inclinación hacia abajo inclinada con respecto a la superficie de la placa de filtración 9 dentro de la porción de borde interior de la porción de unión 11 hacia el borde periférico exterior de la membrana de filtración 10 se forma en la porción de borde interior presionando la placa calefactora 20 sobre la placa de filtración 9 que tiene una superficie plana.

10 La Figura 5B ilustra un ejemplo en el que una inclinación hacia abajo inclinada con respecto a la superficie de la placa de filtración 9 dentro de la porción de borde interior de la porción de unión 11 hacia el borde periférico exterior de la membrana de filtración 10 se forma en la porción de borde interior presionando la placa calefactora 20 sobre la placa de filtración 9 provista de un saliente que tiene una superficie superior plana en un área correspondiente a la porción de unión 11.

15 La Figura 5C ilustra un ejemplo en el que una inclinación hacia abajo inclinada con respecto a la superficie de la placa de filtración 9 dentro de la porción de borde interior de la porción de unión 11 hacia el borde periférico exterior de la membrana de filtración 10 se forma en la porción de borde interior presionando la placa calefactora 20 sobre la placa de filtración 9 provista de un saliente que tiene una inclinación hacia arriba hacia el borde periférico exterior de la membrana de filtración 10 en un área correspondiente a la porción de unión 11.

20 Es preferible que la superficie de la placa de filtración 9 correspondiente a la porción de unión 11 no tenga una inclinación hacia abajo antes del proceso de unión. Dado que la superficie de la placa de filtración 9 correspondiente a la porción de unión 11 no tiene una inclinación hacia abajo antes del proceso de unión y luego se forma con una inclinación hacia abajo durante el proceso de unión, incluso si las condiciones de unión fluctúan, por ejemplo, la temperatura aplicada a la placa de filtración 9 desde la placa calefactora 20 varía, una cantidad de deformación térmica o un período de tiempo durante el cual la placa calefactora está en contacto
25 de unión, se puede asegurar un área que tenga una fuerza de unión suficiente entre la placa de filtración 9 y la membrana de filtración 10 dentro de la anchura de la porción de unión.

30 Por ejemplo, como se muestra en la Figura 5A, cuando una superficie plana de la placa de filtración 9 antes de la unión se convierte en una inclinación hacia abajo después de la unión, la cantidad máxima de calor se aplica al borde exterior de la anchura de la unión y la cantidad mínima de calor se aplica al borde interior de la misma y, por lo tanto, es más probable que se consiga la fuerza de unión suficiente en un área determinada entre los mismos.

35 Además, cuando la membrana de filtración se une a la placa de filtración usando una placa calefactora, es preferible que la temperatura en la porción de unión sea igual o mayor que un punto de reblandecimiento de la resina que constituye la placa de filtración e inferior a un punto de fusión de la tela no tejida que constituye la membrana de filtración, de modo que se pueda formar la pendiente hacia abajo en la placa de filtración manteniendo al mismo tiempo la resistencia de la membrana de filtración.

40 Por ejemplo, cuando la placa de filtración está hecha de resina ABS y la tela no tejida de la membrana de filtración está hecha de resina PET, la temperatura preferente es igual o mayor que 150 °C e igual o menor que 250 °C, y la salida de la placa calefactora se puede ajustar de modo que la porción de unión tenga una temperatura entre 150 °C y 250 °C.

Descripción de los números de referencia

- 9: placa de filtración
- 10: membrana de filtración
- 11: porción de unión
- 45 P1: porción de borde interior de la porción de unión
- P2: superficie de la placa de filtración dentro de la porción de borde interior
- P3: borde periférico exterior de la membrana de filtración

50

REIVINDICACIONES

1. Un cartucho de membrana (8) que comprende una placa de filtración (9) hecha de una resina termoplástica, una membrana de filtración (10) dispuesta en ambas superficies delantera y trasera (P2) de la placa de filtración (9) y una porción de unión (11) de la membrana de filtración (10) dispuesta en una periferia de la misma y unida a la placa de filtración (9),
- 5 en el que al menos una porción de borde interior (P1) de la porción de unión (11) tiene una inclinación hacia abajo con respecto a la superficie (P2) de la placa de filtración (9) dentro de la porción de borde interior (P1) hacia un borde periférico exterior (P3) de la membrana de filtración (10), en el que la porción de unión (11) de la membrana de filtración (10) proporcionada en la periferia de la misma está unida a la placa de filtración (9) mediante soldadura térmica, y
- 10 en el que la porción de unión (11) está soldada a la placa de filtración (9) presionando una placa calefactora (20) calentada hasta una temperatura predeterminada sobre la placa de filtración (9) con la periferia de la membrana de filtración (10) intercalada entre las mismas,
- caracterizado porque:**
la inclinación hacia abajo es igual o mayor que 10 grados e igual o menor que 50 grados.
- 15 2. El cartucho de membrana (8) de la reivindicación 1, en el que la inclinación hacia abajo es igual o mayor que 15 grados e igual o menor que 35 grados.
3. Un procedimiento para la producción de un cartucho de membrana (8) que comprende una placa de filtración (9) hecha de una resina termoplástica, una membrana de filtración (10) dispuesta en ambas superficies delantera y trasera (P2) de la placa de filtración (9), y una porción de unión (11) de la membrana de filtración (10) proporcionada en una periferia de la misma y unida a la placa de filtración (9), comprendiendo el procedimiento:
- 20 unir la membrana de filtración (10) presionando una herramienta de prensado (20) sobre la placa de filtración (9) con la periferia de la membrana de filtración (10) intercalada entre las mismas, teniendo la herramienta de prensado (20) una pendiente tal que al menos una porción de borde interior (P1) de la porción de unión (11) está provista de una inclinación hacia abajo con respecto a la superficie (P2) de la placa de filtración (9) dentro de la porción de borde interior (P1) hacia un borde periférico exterior (P3) de la membrana de filtración (10),
- 25 en el que la porción de unión (11) de la membrana de filtración (10) proporcionada en la periferia de la misma está unida a la placa de filtración (9) mediante soldadura térmica, y en el que la porción de unión (11) está soldada a la placa de filtración (9) presionando una placa calefactora (20), como la herramienta de prensado (20), calentada hasta una temperatura predeterminada sobre la placa de filtración (9) con la periferia de la membrana de filtración (10) intercalada entre las mismas,
- 30 **caracterizado porque:**
la pendiente de la herramienta de prensado (20) se establece de modo que la inclinación hacia abajo es igual o mayor que 10 grados e igual o menor que 50 grados.
- 35 4. El procedimiento de la reivindicación 3, en el que la superficie (P2) de la placa de filtración (9) correspondiente a la porción de unión (11) no está inclinada hacia abajo antes de la unión.
5. El procedimiento de la reivindicación 3 o 4, en el que la pendiente de la herramienta de prensado (20) se establece de modo que la inclinación hacia abajo es igual o mayor que 15 grados e igual o menor que 35 grados.
- 40

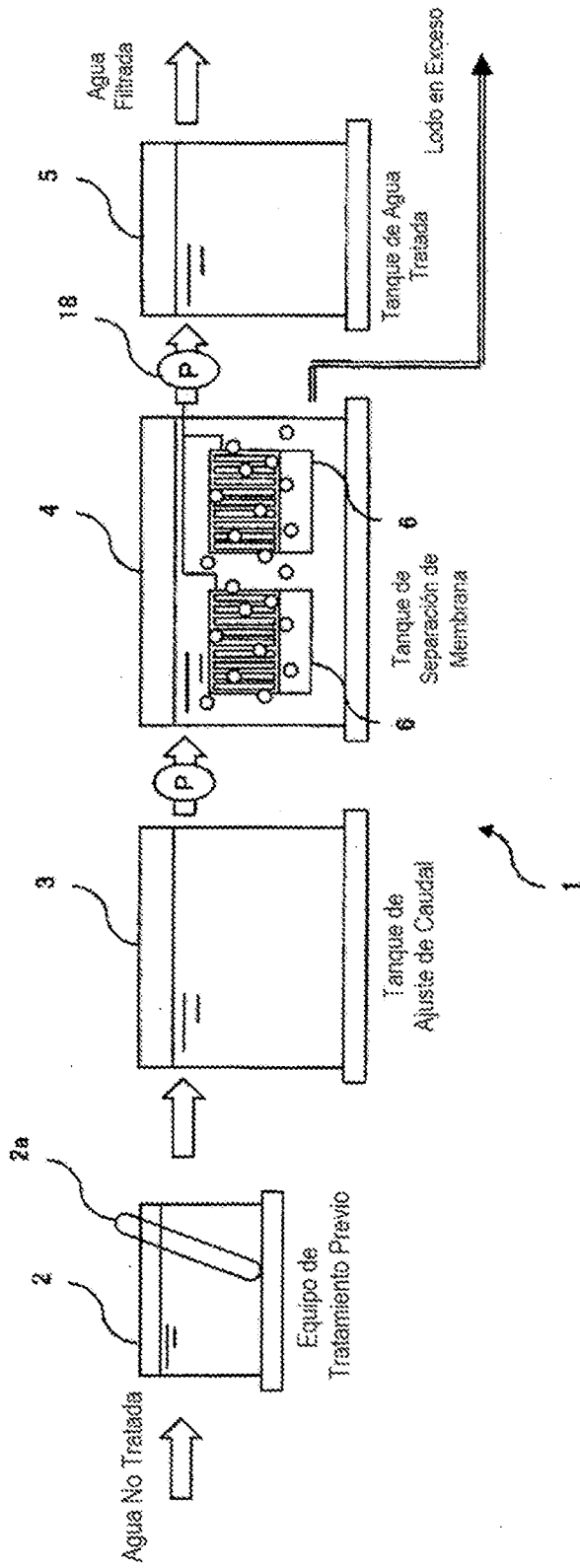


FIG. 1

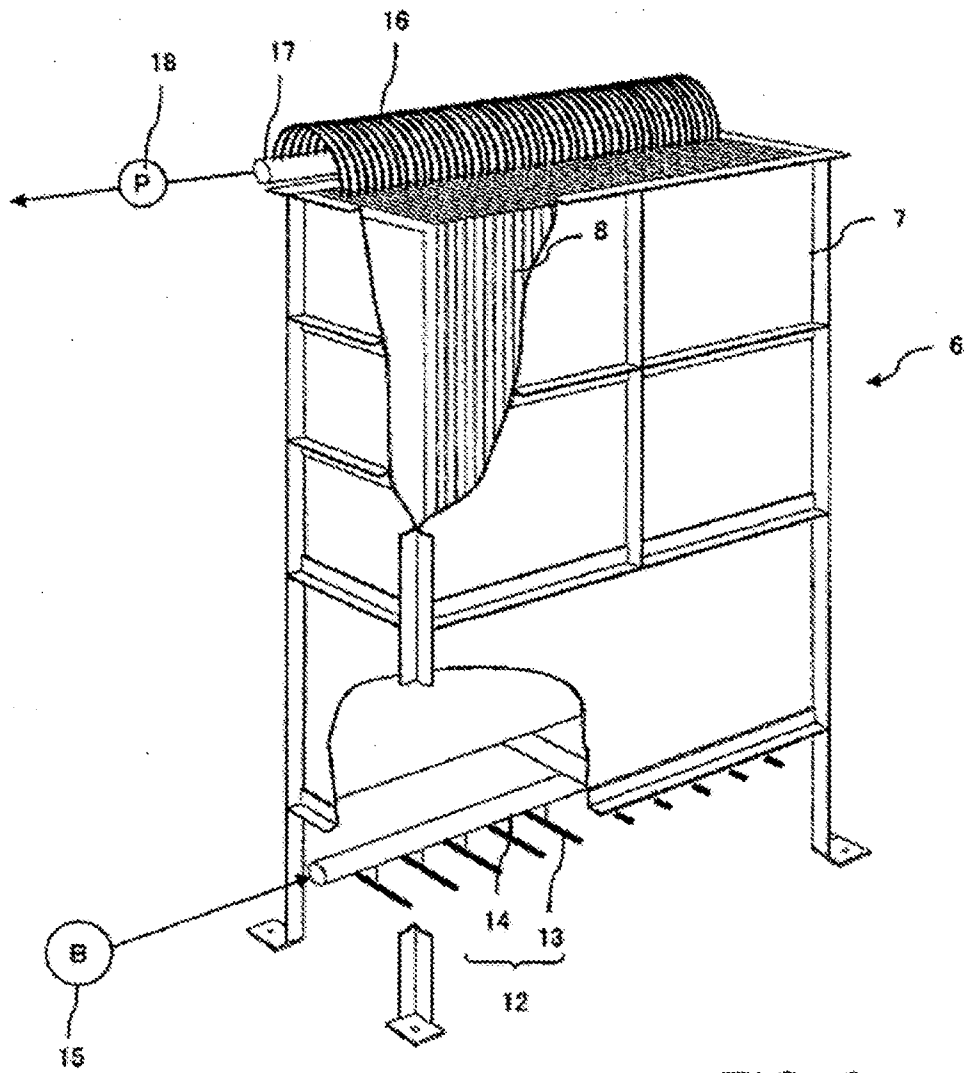


FIG. 2

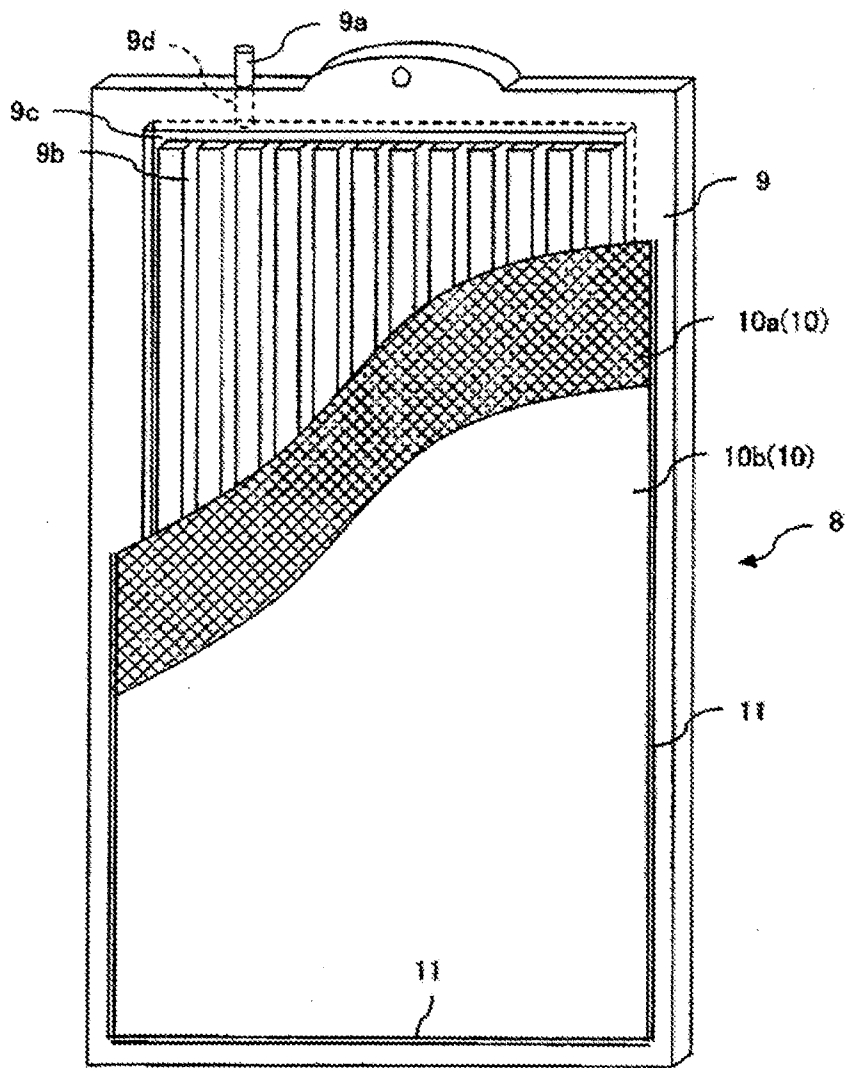


FIG. 3

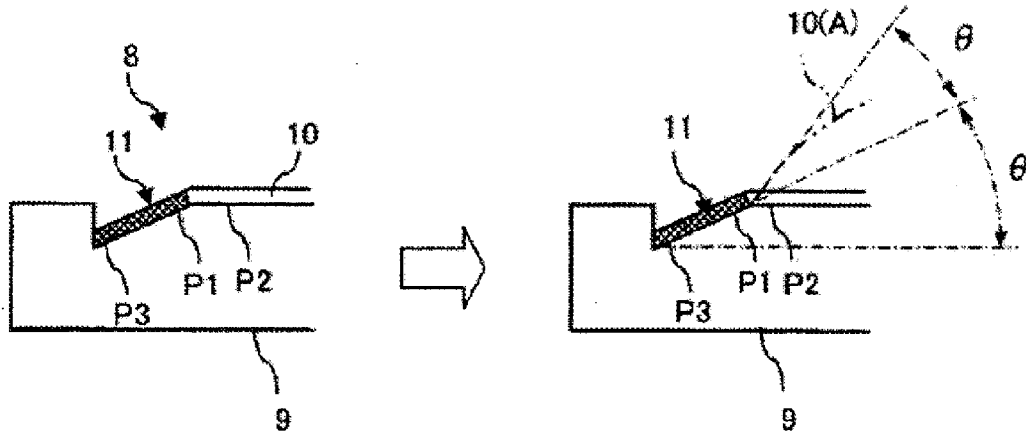


FIG. 4A

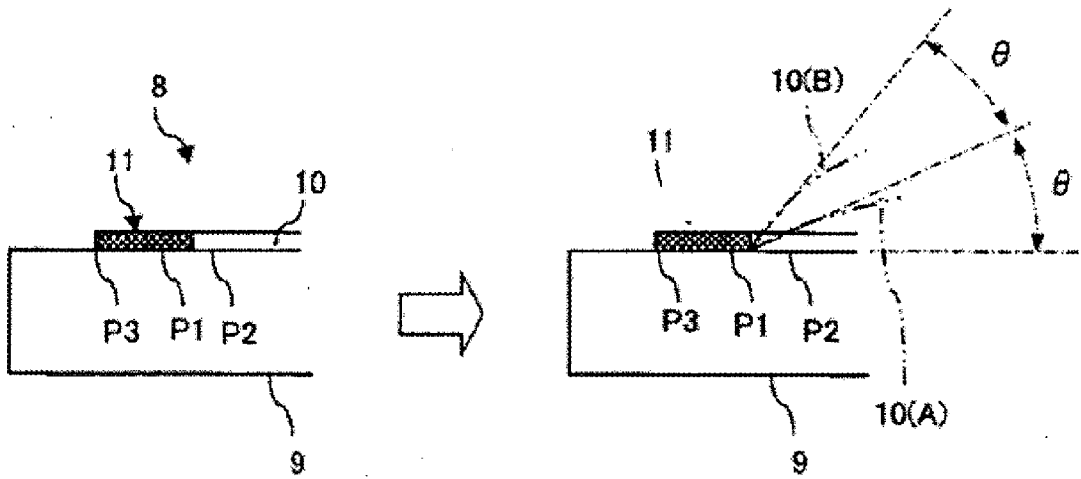


FIG. 4B

