

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 717 773**

51 Int. Cl.:

B01D 63/08 (2006.01)

B01D 61/36 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.08.2014 PCT/SE2014/050916**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.02.2015 WO15020597**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.08.2014 E 14835256 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.12.2018 EP 3030342**

54 Título: **Dispositivo para destilación por membrana**

30 Prioridad:

08.08.2013 SE 1350939

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

25.06.2019

73 Titular/es:

AB SCARAB DEVELOPMENT (100.0%)

Björnnäsvägen 21 2tr

114 19 Stockholm, SE

72 Inventor/es:

SÄÄSK, AAPO

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 717 773 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

Dispositivo para destilación por membrana

5 La presente invención se refiere a un dispositivo para destilación por membrana.

En muchas partes del mundo, hay una falta de acceso al agua limpia. Se conocen dispositivos para purificar el agua de los contaminantes.

10 Uno de tales dispositivos es un dispositivo para la destilación por membrana. La destilación por membrana, llamada MD, se conoce desde los años 1980 para purificar el agua. Un dispositivo de destilación por membrana es un dispositivo que comprende varias unidades de destilación por membrana en forma de disco paralelas. Cada unidad comprende un primer disco impermeable al agua, una membrana en paralelo al disco y un segundo disco impermeable al agua en paralelo a la membrana. El agua solo puede pasar a través de la membrana en forma
15 gaseosa, en otras palabras agua en fase de vapor. Entre el primer disco y la membrana, hay flujo de agua caliente. El segundo disco está más frío que el agua que fluye. La diferencia de temperatura entre el agua y el disco más frío hace que el agua se evapore, pase la membrana y se condense en la otra pared más fría. La tensión superficial del agua hace que el agua no pueda penetrar en la membrana. En la patente sueca número 8002233-8, se describe una
20 unidad de destilación por membrana de este tipo.

La destilación por membrana se puede utilizar en muchos campos, y todas las sustancias no volátiles, excepto el agua pura, permanecerán en el agua a purificar. El agua condensada estará por lo tanto libre de sales, partículas, bacterias, virus, etc.

25 Un dispositivo de destilación por membrana consta de un número de dichas unidades dispuestas en paralelo entre sí. Las unidades adyacentes se mantienen unidas mediante un marco exterior.

La técnica citada se ha declarado en la página 2 por lo siguiente:

30 El documento US 3.563.860 muestra un dispositivo de destilación en el que hay una pila de membranas, juntas y paredes impermeables, cuyos componentes se mantienen unidos mediante dos placas abrazaderas, una en cada lado.

35 El documento WO 2012/019282 muestra una pila de membranas y paredes que se acoplan de forma compresiva entre sí.

El documento US 2006/144789 muestra diferentes configuraciones de pilas de destilación pero no como cambiar una membrana rota de una manera sencilla.

40 Un artículo de Daniel J Baaklini "Performance analysis of Air Gap Membrane Distillation Comparison of PTFE membranes", de 27 de marzo de 2011 se refiere a una configuración de escala de banco que tiene una unidad de destilación por membrana única.

45 El documento EP 2 545 983 muestra un aparato de destilación que tiene una pila de marcos de condensadores, marcos de membranas y marcos de destilación prensados unidos mediante una placa anterior y una placa posterior.

50 Cuando se rompe una membrana, el agua que se purifica se filtra a través de la membrana hacia el agua purificada. Por lo tanto, una membrana dañada necesita reemplazo. Esto significa que el dispositivo de destilación por membrana debe desmontarse con el fin de reemplazar la unidad defectuosa y luego volver a montarse. Esto es engorroso y consume tiempo.

La presente invención resuelve este problema.

55 Por lo tanto, la presente invención se refiere a un dispositivo para producir agua pura, en el que se hace que el agua a purificar sea destilada por membrana utilizando una pluralidad de unidades, en donde cada una de las unidades comprende un espacio que en su lado comprende una primera pared en forma de disco y en su otro lado una membrana a través de la cual puede pasar el agua gaseosa, pero no agua líquida, y una segunda pared en forma de disco, cuyas primera y segunda paredes en forma de disco están dispuestas en diferentes lados y a una distancia de la membrana, en donde el agua se dirige entre la primera pared y la membrana, y en donde la segunda pared se
60 hace más fría que el agua, en donde esta primera pared en forma de disco también es una membrana a través de la cual puede pasar agua gaseosa pero no agua líquida, en donde dos membranas adyacentes están soportadas por un marco común, en donde el espacio entre las membranas se proporciona con una abertura de entrada para el agua a purificar y una abertura de salida, en donde la segunda pared es una parte de una cámara formada por dos paredes paralelas, en donde la cámara se proporciona con una abertura de entrada para el agua que está más fría
65 que el agua a purificar y provista con una abertura de salida, y en donde dichas cámaras están dispuestas en paralelo con las membranas en ambos lados del marco, caracterizado porque hay un juego entre cada marco y las

cámaras dispuestas a ambos lados del marco de modo que el marco con las membranas se inserta de forma extraíble entre dos cámaras adyacentes sin afectar a los otros marcos ni membranas.

5 A continuación, la invención se describe con mayor detalle, en parte en relación con una realización de la invención ilustrada en los dibujos adjuntos, en los que

- la figura 1 ilustra un dispositivo de destilación por membrana según la invención
- la figura 2 muestra una unidad de membrana en una vista en planta

10 En la figura 1, se muestra un dispositivo para producir agua pura, donde se hace que el agua a purificar se destile utilizando una o más unidades 1, en donde cada una de las unidades comprende un espacio 2 que en un lado comprende una primera pared 4 en forma de disco y en su otro lado una membrana 3, a través de la cual puede pasar el agua gaseosa pero no el agua líquida, así como una segunda pared 5 en forma de disco, cuyas paredes 4, 5 están dispuestas en lados diferentes y a una distancia de la membrana 3, en donde el agua es conducida entre la
15 primera pared 4 y la membrana 3, y en donde la segunda pared 5 se hace más fría que el agua.

Según la invención, la primera pared 4 en forma de disco es también una membrana a través de la cual puede pasar el agua gaseosa pero no el agua líquida. Las membranas 3, 4 están soportadas por un marco 6 común. El espacio 2 entre las membranas 3, 4 está provisto de una abertura de entrada para el agua a purificar y una abertura de salida para el agua. En la figura 1, la abertura de entrada se ilustra con una flecha 7 y la abertura de salida con una flecha 8.

En la figura 1, se muestra una unidad correspondiente a la izquierda, en la que los números de referencia son los mismos pero provistos de un apóstrofe. Como se muestra en la figura 1, los marcos 6, 6' con las membranas están dispuestos a una distancia entre sí de manera que se forma una distancia entre los marcos 6, 6'.

La segunda pared 5 es una parte de la cámara 9, formada por dos paredes 5, 10 paralelas. La cámara 9 está provista de una abertura de entrada para el agua que está más fría que el agua a purificar y está provista de una
30 abertura de salida. En la figura 1, la abertura de entrada se ilustra con una flecha 11, y la abertura de salida con una flecha 12.

La cámara 9 se dispone en dicho espacio entre los marcos 6, 6', en paralelo con las membranas 3, 3'.

La cámara 15 de trazos en la figura 1 ilustra que cámaras adicionales y marcos adicionales con membranas pueden disponerse alternativamente entre sí, de modo que el dispositivo de destilación por membrana puede incluir múltiples cámaras y marcos con membranas.

Con referencia la marco 6, a la derecha en la figura 1, el agua a purificar es por lo tanto conducida entre las membranas 3, 4. Además, se introduce agua más fría en la cámara 9. Dado que la pared de la cámara 10 está por lo tanto más fría que el agua a purificar, el agua en fase gaseosa pasa a través de la membrana 3 y se condensa en una pared de la cámara 10. El agua condensada se vierte, como lo ilustra la flecha 13, hacia abajo en un recipiente colector 14 para obtener agua purificada. El agua más fría se puede enfriar y/o el agua más caliente a purificar se puede calentar.

Debido a la ubicación entre dos marcos 6, 6' con membranas, el vapor de agua que pasa por la membrana 3' también se condensará en la pared de la cámara 9 mostrada a la izquierda de la figura.

Las cámaras 9 están hechas preferiblemente de chapa metálica, con el fin de obtener una alta conductividad térmica. Los marcos pueden formarse cada uno de un material plástico o de cualquier otro material adecuado con baja conductividad térmica, con el fin de evitar que el agua a purificar se enfríe por el medio ambiente.

Las cámaras 9 y los marcos 6 con membranas se mantienen adecuadamente unidos por un marco 18 que se extiende alrededor del dispositivo de destilación por membrana. El marco 18 está diseñado de modo que haya un juego entre cada marco 6 y las cámaras 9 dispuestas a ambos lados del marco 6. Esto da como resultado que, cuando se rompe una membrana, el marco 6 se puede liberar del suministro de agua y se puede levantar fácilmente del dispositivo de destilación por membrana sin afectar a los otros marcos o cámaras 9.

En la figura 2, se muestran una abertura 16 de entrada y una abertura 17 de salida hacia el espacio entre las membranas 3, 4. De la forma correspondiente, cada cámara está provista de las respectivas aberturas de entrada y salida.

Cada cámara se puede conectar por separado a un circuito de agua o se puede conectar en serie o en paralelo a un circuito de agua común. Los marcos con las membranas también pueden conectarse individualmente a un circuito de agua que contiene agua a purificar o conectarse en serie o en paralelo a un circuito de agua común.

Según una realización preferida, las dos membranas 3, 4 están soportadas por el citado marco 6, al que están unidas las membranas de manera que se forma un espacio cerrado, en el que se conectan las citadas abertura 16

de entrada y la abertura 17 de salida.

5 Según otra realización preferida, la citada cámara 9 se forma mediante las citadas dos paredes 5, 10 paralelas, que están unidas entre sí a lo largo de su periferia de manera que se forma un espacio cerrado, al cual se conectan las citadas aberturas 11 de entrada y 12 de salida.

El marco 6 con las membranas se inserta de manera extraíble entre dos cámaras 9 adyacentes.
Es evidente que la presente invención resuelve el problema mencionado inicialmente.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo para producir agua pura, donde se hace que el agua a purificar sea destilada utilizando una pluralidad de unidades (1), en el que cada una de las unidades comprende un espacio que en un lado comprende una primera pared (4, 4') en forma de disco y en su otro lado una membrana (3, 3') a través de la cual puede pasar agua gaseosa pero no agua líquida, y una segunda pared (5, 10) en forma de disco, que la primera y segunda paredes en forma de disco se disponen en lados diferentes de y a una distancia de la membrana, en donde el agua se conduce entre la primera pared (4, 4') y la membrana (3, 3'), y en donde la segunda pared (10, 5) se hace más fría que el agua a purificar, en donde
- 10 la primera pared (4, 4') en forma de disco también es una membrana a través de la cual pasa agua gaseosa pero no agua líquida, donde dos membranas (3, 4; 3', 4') adyacentes están soportadas por un marco común, donde el espacio entre las membranas está provisto con una abertura (7, 7') de entrada para el agua a purificar y una abertura (8, 8') de salida, donde la segunda pared (10, 5) es una parte de una cámara (9) formada por dos paredes paralelas, donde la cámara está provista con una abertura (11, 11') de entrada para agua que está más fría que el
- 15 agua a purificar y provista con una abertura (12, 12') de salida, y donde las cámaras (9, 9') están dispuestas paralelas a las membranas a ambos lados del marco (6), comprendiendo además el dispositivo un marco (18) principal que se extiende alrededor del dispositivo **caracterizado por que** el marco (18) principal está diseñado de tal manera que tiene un juego entre cada marco (6) común y las cámaras (9) dispuestas a ambos lados del marco (6) común de manera que el marco (6) común con las membranas se inserta de forma extraíble entre dos cámaras
- 20 (9) adyacentes sin afectar a los otros marcos (6) comunes ni a las cámaras (9).
- 25 2. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado por que** las dos membranas (3, 4; 3', 4') están soportadas por el citado marco (6) común, al que las membranas están fijadas de manera que se forma un espacio cerrado, al que están conectadas las citadas abertura (7, 7') de entrada y abertura (8, 8') de salida.
3. Dispositivo según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado por que** la citada cámara (9) está formada por las citadas paredes paralelas, que está sujetas entre sí a lo largo de su periferia de manera que se forma un espacio cerrado, al que están conectadas las citadas abertura (11, 11') de entrada y abertura (12, 12') de salida.

