

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 554 550**

21 Número de solicitud: 201430740

51 Int. Cl.:

B01D 3/00 (2006.01)

F28D 15/04 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

20.05.2014

30 Prioridad:

20.01.2014 ES P201430054

11.03.2014 ES P201430329

43 Fecha de publicación de la solicitud:

21.12.2015

71 Solicitantes:

ALEX HANGANU RESEARCH, S.L. (100.0%)
C/ Monistrol 10
08294 El Bruc (Barcelona) ES

72 Inventor/es:

NOMEN CALVET, Juan Eusebio y
HANGANU, Dan Alexandru

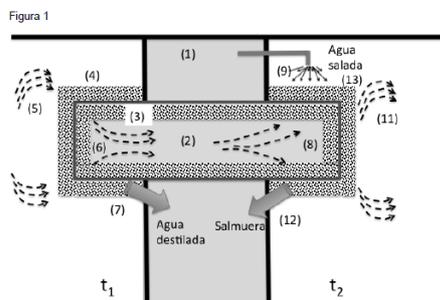
74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

54 Título: **Dispositivo de alta conductancia térmica para sistemas multi-efecto de desalinización de agua**

57 Resumen:

Dispositivo de alta conductancia térmica para sistemas multi-efecto de desalinización de agua con mejorada conductancia térmica mediante una gestión punto a punto de los fluidos que se aportan y se extraen en las superficies de evaporación y condensación y la ordenación del flujo de líquidos a través de espacios de dimensiones capilares en los evaporadores y condensadores.



DESCRIPCIÓN

Dispositivo de alta conductancia térmica para sistemas multi-efecto de desalinización de agua.

Objeto

- 5 Un dispositivo de destilación multiefecto que logra una alta conductancia térmica. Entendiendo por conductancia térmica los vatios por unidad de superficie y por grado Kelvin transferidos a través de las capas de material y fluidos que separan dos efectos..

Estado de la técnica

- 10 Los sistemas térmicos actuales de desalinización utilizan la técnica multi-efecto para mejorar su eficiencia térmica, es decir que el vapor de agua producido en un efecto provee la energía térmica para la evaporación en el siguiente efecto que se mantiene a una presión y temperatura inferiores a las del primer efecto. Son sistemas en los que cada efecto se mantiene bajo condiciones de presión controlada y en los que se utiliza el equilibrio dinámico entre la fase de vapor y la líquida del agua.

- 15 En cierto modo, cada efecto se podría visualizar como un gran caloducto abierto, cuyo fluido de trabajo es agua con sales que se aporta en la zona del evaporador, se extrae el exceso de salmuera y en la zona del condensador se extrae el agua destilada. Pero hay una gran diferencia en la eficiencia térmica entre un caloducto con agua como fluido de trabajo y un efecto de los actuales sistemas de destilación multiefecto, ya sea MED, Multi-Effect Distillation, o MSF, Multi-Stage Flash.

- 20 La conductancia térmica resultante del paso de la energía por la pared de los tubos o de los paneles que separa los efectos, más el paso por las láminas de agua que recubren estas superficies se sitúa entre los 1.000 y los 2.000 W/m²/°C, mientras que existen caloductos comerciales que usan agua como líquido de trabajo cuya conductancia térmica resultante al atravesar el flujo térmico las paredes del caloducto y las estructuras porosas que canalizan capilarmente el retorno del líquido de trabajo, conocidas técnicamente como "wicks", se sitúa
25 en torno a los 60.000 W/m²/°C, una conductancia térmica entre 30 y 60 veces superior. La menor conductancia térmica de los actuales efectos comporta la necesidad de usar grandes superficies de intercambio y/o usar grandes saltos de temperatura por efecto.

- 30 La superficie de intercambio térmico entre efectos, ya sea en forma de tubo o de panel, está realizada con aleaciones de elevada conductividad térmica similares a las que se usan para la confección de las paredes externas de los caloductos. El grosor de las paredes de los tubos o de los paneles de los efectos no es 30 veces superiores al grosor de la pared externa de los caloductos. De hecho, pueden tener grosores similares. Por lo que la diferencia entre las conductancias de 2.000 W/m²/°C de los efectos y los 60.000/m²/°C de los caloductos no es
35 sólo una función de las propiedades térmicas de las superficies de intercambio de energía que separan los efectos.

- El factor esencial que explica la gran diferencia entre la eficiencia térmica de los caloductos y la de los efectos de los actuales sistemas de destilación multiefecto es la la diferencia en sus actuales logísticas de los fluidos sobre las superficies de evaporación y condensación. Es
40 conocido que la conductividad térmica de los caloductos depende mucho de la estructura y materiales de las estructuras porosas internas "wick" del caloducto. Esta estructura "wick" permite un flujo controlado de fluidos sobre la superficie de evaporación y la de condensación. Su estructura capilar permite incrementar las áreas de contacto entre la superficie transmisora de calor y el fluido, permite minimizar las láminas de agua, los efectos de la capa límite y
45 permite mejorar otros factores físicos de compleja modelización pero que resultan en una mejoría de la conductancia térmica del dispositivo.. Es conocido que la conductancia térmica resultante entre una superficie y un flujo de agua depende de muchos factores como la velocidad de tránsito, la textura, la superficie, la forma de esta superficie, su mojabilidad y otros

factores con efectos muy complejos y difíciles de modelizar y cuya mejor comprensión permite la permanente evolución en nuevas estructuras internas de los caloductos que permiten mejorar sus conductancias.

5 La colocación de estructuras porosas similares a las “wick” internas de los caloductos sobre las áreas de evaporación y condensación de los dispositivos de desalación multiefecto y el correcto aporte y extracción de fluidos en estas áreas permitirán aumentar la conductancia de los efectos hasta niveles similares a las actuales conductancias térmicas de los caloductos. De forma que se aumentaría considerablemente la capacidad de producción de agua destilada por unidad de energía aportada en la fuente de calor del dispositivo de desalinización, al poder
10 reducir el diferencial de salto térmico por efecto y mejorar las superficies de intercambio de energía.

Las estructuras internas “wick” de un caloducto no incorporan un sistema de evacuación de salmuera de la zona del evaporador puesto que el fluido de trabajo no deja sales tras su evaporación. En el caso de las estructuras porosas “wick” situados sobre evaporadores se
15 incluirá la logística de extracción de la salmuera.

Sumario

La presente invención incrementa la conductancia térmica de los dispositivos de destilación multiefecto mediante una mejora de la gestión de los fluidos que se aportan y se extraen en las superficies de evaporación y condensación; a saber, un efecto, y la ordenación del flujo de
20 líquidos a través de espacios de dimensiones capilares en los evaporadores y condensadores.

Un dispositivo de destilación comprende al menos una zona condensadora, que actúa como condensador de un efecto, disponiéndose sobre la zona condensadora una estructura capilar “wick”, que canaliza los fluidos, que se aportan y se extraen en las superficies de condensación, por espacios de dimensiones capilares para reducir la capa límite y la
25 acumulación de una capa de agua destilada en la zona condensadora del efecto.

El dispositivo de destilación comprende también al menos sobre una zona evaporadora, que actúa como evaporador del efecto, disponiéndose sobre la zona evaporadora una estructura capilar “wick”, que canaliza los fluidos, que se aportan y se extraen en las superficies de evaporación, por espacios de dimensiones capilares para reducir la capa límite y la
30 acumulación de una capa de agua salada o de salmuera en la zona evaporadora del efecto.

El dispositivo de desalinización es un MED de alta eficiencia, HE-MED, comprendiendo al menos una pared de alta conductividad térmica con al menos un caloducto sobre el exterior de la porción del cual actúa como evaporador se coloca una estructura capilar “wick” de forma que la condensación de un efecto se produce en dicha estructura capilar.

35 El dispositivo de desalinización es un MED de alta eficiencia, HE-MED, comprendiendo al menos una pared de alta conductividad térmica con al menos un caloducto sobre el exterior de la porción del cual actúa como condensador se coloca una estructura capilar “wick” de forma que la evaporación del siguiente efecto tiene lugar en dicha estructura capilar.

El dispositivo de desalinización comprendiendo la pared de alta conductividad térmica se le ensambla un extractor de agua destilada para cada estructura capilar “wick” que actúa como condensador de un efecto; una unidad extractora de salmuera de la diferente estructura capilar “wick” que actúa como evaporador y una unidad suministradora de agua salada que controla el suministro de agua salada controlado a la diferente estructura capilar “wick”.

45 El dispositivo de desalinización es un MED de alta eficiencia, HE-MED, en el que al menos un caloducto se reduce a un sándwich formado, a su vez, por la unión de dos estructuras capilares “wick”, de forma que una estructura capilar “wick” actúa como condensador de un efecto y la otra estructura capilar “wick” actúa como evaporador del siguiente efecto, siendo la superficie

de unión de las dos estructuras capilares “wick” impermeable al paso del agua y del vapor de agua entre efectos.

5 El dispositivo de desalinización es un MED de alta eficiencia, HE-MED, comprendiendo el sándwich se ensambla un extractor de agua destilada para cada estructura capilar “wick” que actúa como condensador de un efecto; una unidad extractora de salmuera de la diferente estructura capilar “wick” y una unidad suministradora de agua salada que controla el suministro de agua salada controlado a la diferente estructura capilar “wick”.

Breve descripción de las figuras

10 Una explicación más detallada del dispositivo de acuerdo con las realizaciones de la invención se da en la siguiente descripción basada en las figuras adjuntas en las que:

15 La figura 1 muestra un esquema de una pared de alta conductividad térmica de un dispositivo de destilación multi-efecto MED de alta eficiencia HE-MED con un caloducto con estructuras capilares “wick” exteriores que actúan como condensador de un efecto y como evaporador del siguiente y con un sistema de logística de flujos de líquidos integrado en la pared de alta conductividad térmica y que permite extraer punto a punto los flujos de agua destilada y de salmuera y que permite aportar agua salada de modo controlado y punto a punto.

20 La figura 2 muestra un esquema de una pared de alta conductividad térmica de un dispositivo HE-MED en la que al menos un tubo de calor se reduce a un sándwich de dos estructuras capilares “wick” que actúan como condensador de un efecto y como evaporador del siguiente efecto y con un sistema de logística de flujos de líquidos integrado en la pared de alta conductividad térmica y que permite extraer punto a punto los flujos de agua destilada y de salmuera y que permite aportar agua salada de modo controlado y punto a punto.

Descripción de un modo de realización

25 En la figura 1 se ilustra una porción de una pared de alta conductividad de un dispositivo MED de alta eficiencia, HE-MED, en el que en la pared de alta conductividad térmica (1) con al menos un caloducto (2) incluye una estructura capilar “wick” (4) sobre el exterior de la porción del caloducto que actúa como evaporador (6). Esta estructura (4) tiene una estructura similar a las que se usan como estructuras capilares internas “wick” (3) de los caloductos.

30 Sobre esta estructura capilar (4) se capta y se condensa el vapor de agua (5) de un efecto. La estructura capilar (4) canaliza los fluidos por unos espacios con dimensiones capilares y tendrá una eficiencia térmica similar a la que logra la estructura capilar “wick” interna (3) del caloducto en su zona de condensación (8). El agua destilada resultante de la condensación dentro de la estructura (4) queda canalizada por la estructura capilar hasta un punto de extracción (7) de forma que se optimiza la logística del agua destilada que se evacua por canalizaciones interiores de la pared en lugar de fluir sobre las siguientes áreas de condensación.

35 Una estructura capilar “wick” (13) sobre el exterior de la porción del caloducto que actúa como condensador (8). Esta estructura (13) tiene una estructura similar a las que se usan como estructuras capilares internas “wick” (3) de los caloductos en su zona de evaporación (6). Sobre esta estructura (13) se aporta agua salada (9) que se distribuye ordenadamente por la estructura capilar “wick” (13) de forma que se incrementa la conductancia térmica por reducción de los efectos de capa límite y los efectos aislantes de las láminas de agua, como sucede con la estructura capilar “wick” en el evaporador (6) interno del caloducto. El agua salada se aporta sobre la estructura capilar “wick” (13) de cada caloducto desde un punto de aporte (9) a partir de conducciones que circulan dentro de la pared, y la salmuera restante se canaliza por la estructura capilar hasta un punto de extracción (12) que se evacua por conducciones internas de la pared. De este modo el agua salada sólo fluye por el punto exacto de evaporación y dentro de estructuras capilares.

Dentro de la pared de alta conductividad térmica PACT se añade un sistema de logística inteligente de aporte y extracción de líquidos. Este sistema aporta el agua salada (9) sobre la estructura capilar (13) exterior del tubo de calor que actúa como evaporador de un efecto, el aporte se hace siguiendo un flujo controlado según el ritmo de evaporación (11) de forma que la salinidad de la salmuera no supere el nivel que se desee según las condiciones de explotación de la desalinizadora y que se extrae de forma controlada (12). Este sistema también extrae todo el agua destilada (7) generada en cada estructura capilar (4). Esta extracción se canaliza por conductos que circulan en el interior de la pared PACT.

En la figura 2 se ilustra una sección de una pared de alta conductividad de un dispositivo MED de alta eficiencia, HE-MED, en el cual al menos un caloducto de la pared de alta conductividad térmica se substituye por un sándwich creado mediante la unión o fusión (14) de dos estructuras capilares "wick". De forma que una de estas estructuras capilares "wick" (15) actúa como condensador de un efecto y la otra estructura capilar "wick" (16) actúa como evaporador del siguiente efecto. Sobre estas estructuras capilares se puede aplicar el sistema de logística de fluidos descrito para la figura 1, con el aporte de agua salada en la estructura capilar (16) que actúa como evaporador y su subsiguiente extracción de salmuera, así como la extracción de agua destilada de la estructura capilar "wick" (15) que actúa como condensador. La integración de las dos estructuras capilares (15) y (16) se realiza de forma que en su punto de unión (14) los espacios capilares se eliminan, formando una superficie continua impermeable por la que no puede transitar una molécula de agua líquida ni de vapor de agua. Este punto de unión (14) no requiere tener la forma de una pared con un determinado grosor para soportar fuerzas estructurales. Las estructuras capilares pueden aportar las fuerzas necesarias para el sostén del sándwich y para el soporte de las tensiones por diferencias de presión entre efectos. La estructura interior de la PACT aporta además las fuerzas estructurales necesarias para el soporte de cada uno de estos sándwiches entre los dos efectos.

Para la optimización de la logística de fluidos en los evaporadores y condensadores de un dispositivo de destilación que usa el sistema multiefecto se pueden realizar los siguientes avances:

- En primer lugar, se ordena el flujo de los líquidos en la zona de evaporación y de condensación del dispositivo de desalinización colocando unas estructuras porosas similares a las estructuras porosas internas "wick" de los caloductos, de forma que los fluidos se ordenen en espacios de dimensiones capilares. Lo cual permite incrementar la superficie de transferencia de calor, permite optimizar la capa límite de los líquidos, permite reducir las láminas de agua y otros factores que permiten mejorar la conductancia térmica resultante en las zonas de evaporación y condensación de los efectos de un dispositivo de desalinización multiefecto.

- En segundo lugar, si el dispositivo de desalinización es un MED de alta eficiencia, HE-MED, tendremos una pared de alta conductividad térmica (1) con al menos un caloducto (2), sobre el cual podemos colocar una estructura "wick" externa al evaporador del caloducto (4). Esta estructura externa canalizará el vapor de agua a través de sus poros permitiendo una eficiente condensación en el efecto y la canalización del agua destilada hasta un punto de extracción del agua destilada (7), de forma que esta agua no entorpezca la transferencia térmica de otros puntos de condensación de la pared de separación entre efectos. También podemos colocar una estructura "wick" (13) sobre la parte externa al condensador del caloducto. Esta estructura externa canalizará el agua salada del evaporador del efecto, previamente filtrada para que no contenga partículas con un diámetro superior al capilar, que se aporta de forma controlada desde el interior de la pared (9). La estructura capilar ordenará el flujo de agua salada de forma que se reduzcan las capas límite y se facilite el cambio de fase a vapor (11). La salmuera restante se extrae de modo ordenado (12) de cada evaporador del efecto a través de conducciones interiores de la pared de separación.

5 - En tercer lugar podemos mejorar la conductancia térmica de un HE-MED reduciendo la figura del caloducto a un sándwich de estructuras capilares wick (14) de forma que se mantienen los componentes de aporte y extracción de líquidos pero sólo se mantiene lo que sería equivalente a una pared del caloducto y una estructura capilar wick (15) que actúa como condensador de un efecto y la estructura capilar wick (16) que en lugar de actuar como evaporador interior del caloducto, actúa como evaporador del efecto siguiente..

10 El sándwich (14) de dos estructuras capilares “wicks” representa una notable mejoría en los dispositivos HE-MED que permite eliminar una de las caras de los caloductos en el tránsito del flujo de calor, lo cual aporta una simplificación de la construcción de las paredes de alta conductividad térmica del HE-MED y evita la ganancia de entropía que comporta un ciclo de evaporación y condensación a través de una pared de tubo de calor y sus estructuras capilares wick.

15 El sándwich (14) de dos estructuras capilares “wicks” permite también aplicar todo el conocimiento actual de wicks interiores de caloductos en la superficie de evaporación y en la superficie de condensación de los efectos de un dispositivo de destilación que use el sistema multiefecto. Ello permite reducir los problemas de capa límite y grosores innecesarios de láminas de líquidos sobre los actuales evaporadores y condensadores.

20 La logística de líquidos con un aporte y extracción de líquidos punto a punto elimina los tránsitos en zonas de evaporación o de condensación de líquidos que pueden ser necesarios o resultantes de zonas precedentes o posteriores, pero que no son flujos de líquido necesarios para una determinada zona de evaporación o de condensación. Ello permite reducir grosores innecesarios de agua salada circulando sobre los evaporadores y grosores innecesarios de agua destilada circulando sobre los condensadores.

25 Los sándwiches (14) de estructuras “wick” se pueden realizar fusionando o uniendo dos estructuras (15) (16) que adoptan cualquiera de los formatos conocidos de estructuras capilares interiores de caloductos como los denominados envoltorios de pantallas “wrapped screen”; metal sinterizado, ranuras axiales, anillos abiertos “open annulus”, arteria abierta “open artery”, arterias integradas “integral artery” o estructuras compuestas como las conocidas por pantalla compuesta “composite screen”, ranuras cubiertas por pantalla o por metal sinterizado, “composite slab”, arteria espiral, monoranura o arteria de doble pared.

La unión o fusión de las dos estructuras capilares se realiza de forma que en su superficie de unión (14), los espacios capilares se eliminan, formando una superficie continua impermeable por la que no puede transitar una molécula de agua o de vapor de agua.

35 Las estructuras internas “wick” de un caloducto pueden incorporar una estructura compuesta que incluye unas ranuras o conductos denominados arterias por los que el líquido de trabajo fluye más fácilmente siguiendo la dirección marcada por la tensión capilar. La estructura “wick” colocada sobre la superficie de evaporación de un dispositivo de desalinización deberá gestionar la evacuación de la salmuera, un problema que no se presenta en las estructuras internas de los caloductos ya que en ellos el fluido de trabajo no deja sales al evaporarse. La estructura “wick” colocada sobre un evaporador de un efecto de desalinización puede incorporar una red de arterias por las que el agua salada fluya por gravedad o por presión hasta una red de arterias por las que el agua salada fluya por capilaridad hasta una estructura sinterizada o porosa en la que tenga lugar la evaporación. La salmuera resultante se puede extraer mediante una red de “venas” en las que la salmuera circule por capilaridad, por diferencia de presión o por gravedad hasta un punto de evacuación. La estructura “wick” colocada sobre un condensador de un efecto de desalinización puede incorporar una red de “venas” en las que el agua destilada circule por capilaridad, por diferencia de presión o por gravedad hasta un punto de evacuación

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de destilación multi-efecto; caracterizado porque el dispositivo de destilación comprende al menos una zona condensadora, que actúa como condensador de un efecto, disponiéndose sobre la zona condensadora una estructura capilar “wick”, que canaliza los fluidos, el vapor de agua que llega y el agua destilada que se genera, por espacios de dimensiones capilares para incrementar la superficie de transferencia de calor, optimizar la capa límite de los líquidos, reducir las láminas de agua y otros factores que permiten mejorar la conductancia térmica resultante.
2. Dispositivo de acuerdo a la reivindicación 1; caracterizado porque el dispositivo de destilación comprende al menos una zona evaporadora, que actúa como evaporador de un efecto, disponiéndose sobre la zona evaporadora una estructura capilar “wick” que canaliza el aporte de agua salada, salmuera que se evacua, y el vapor de agua liberado, por espacios de dimensiones capilares para incrementar la superficie de transferencia de calor, optimizar la capa límite de los líquidos, reducir las láminas de agua y otros factores que permiten mejorar la conductancia térmica resultante.
3. Dispositivo de acuerdo a la reivindicación 2; caracterizado porque el dispositivo de desalinización es un MED de alta eficiencia, HE-MED, comprendiendo al menos un tubo de calor de una pared de alta conductividad térmica, sobre las caras exteriores del cual se dispone una estructura capilar “wick” (4) sobre la zona que actúa como condensador de un efecto y una estructura capilar “wick” (13) sobre la zona que actúa como evaporador del siguiente efecto, para incrementar la superficie de transferencia de calor, optimizar la capa límite de los líquidos, reducir las láminas de agua y otros factores que permiten mejorar la conductancia térmica resultante.
4. Dispositivo de acuerdo a la reivindicación 3; caracterizado porque en la pared de alta conductividad térmica se ensambla un extractor de agua destilada (7) para cada estructura capilar “wick” (4) que actúa como condensador de un efecto; una unidad extractora (12) de salmuera de la diferente estructura capilar “wick” (13) que actúa como evaporador y una unidad suministradora (9) de agua salada que controla el suministro de agua salada a la diferente estructura capilar “wick” (13).
5. Dispositivo de acuerdo a la reivindicación 3; caracterizado porque al menos un tubo de calor se reduce a un sándwich formado por la unión o fusión (14) de dos estructuras capilares “wick”, de forma que una estructura capilar “wick” (15) actúa como condensador de un efecto y la otra estructura capilar “wick” (16) actúa como evaporador del siguiente efecto y de forma que la superficie de unión (14) de las dos estructuras (15) (16) es impermeable al paso del agua y del vapor de agua entre efectos.
6. Dispositivo de acuerdo a la reivindicación 5; caracterizado porque en el sándwich (14) se ensambla un extractor de agua destilada para cada estructura capilar “wick” (15) que actúa como condensador de un efecto; una unidad extractora de salmuera de la diferente estructura capilar “wick” (16) que actúa como evaporador de un efecto y una unidad suministradora de agua salada que controla el suministro de agua salada a la diferente estructura capilar “wick” (16).
7. Dispositivo de acuerdo a la reivindicación 1, 2, 3 o 5 caracterizado porque la estructura capilar wick del evaporador de un efecto de desalinización incorpora una red interna de arterias por las que el agua salada fluye por gravedad o por presión hasta una red de arterias por las que el agua salada fluye por capilaridad hasta una estructura sinterizada o porosa en la que tiene lugar la evaporación; y la salmuera resultante de la evaporación se evacúa mediante una red de venas en las que la salmuera circula por capilaridad, por diferencia de presión o por gravedad hasta un punto de evacuación.

8. Dispositivo de acuerdo a la reivindicación 1, 2, 3, 5 o 7 caracterizado porque la estructura capilar wick del condensador de un efecto de desalinización incorpora una red de venas por las que el agua destilada circula por capilaridad, por diferencia de presión o por gravedad hasta un punto de evacuación.

Figura 1

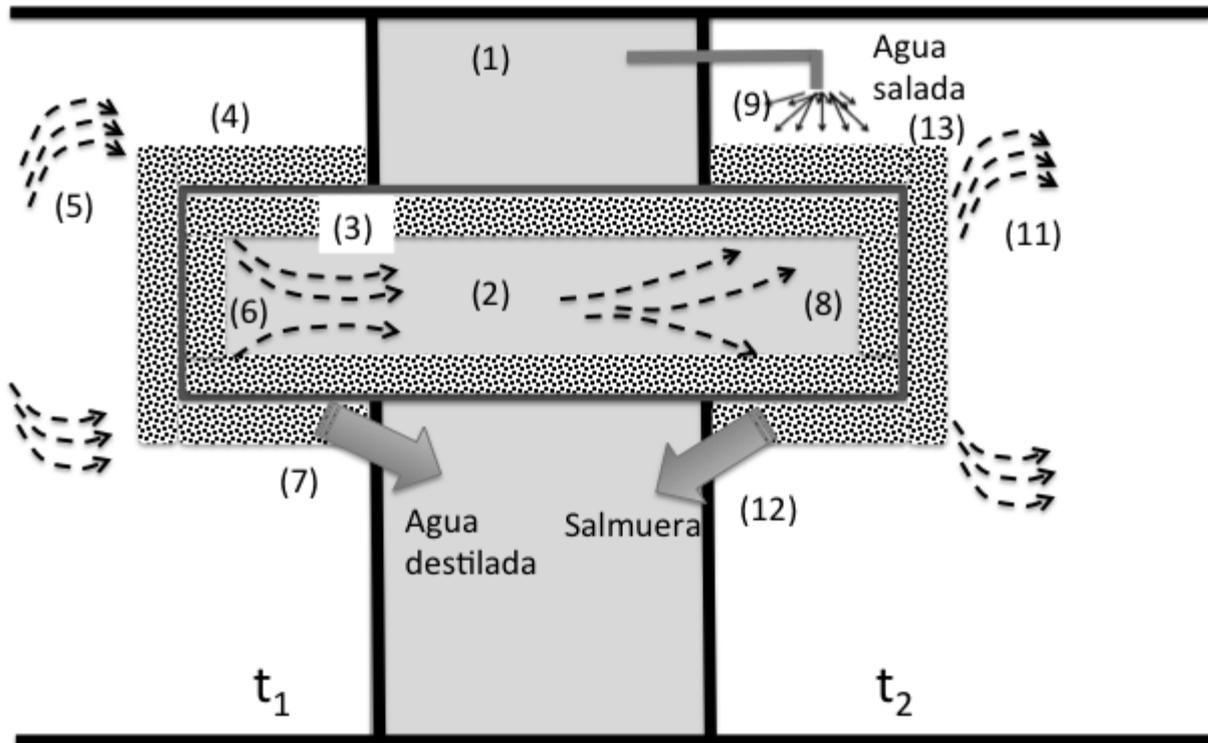
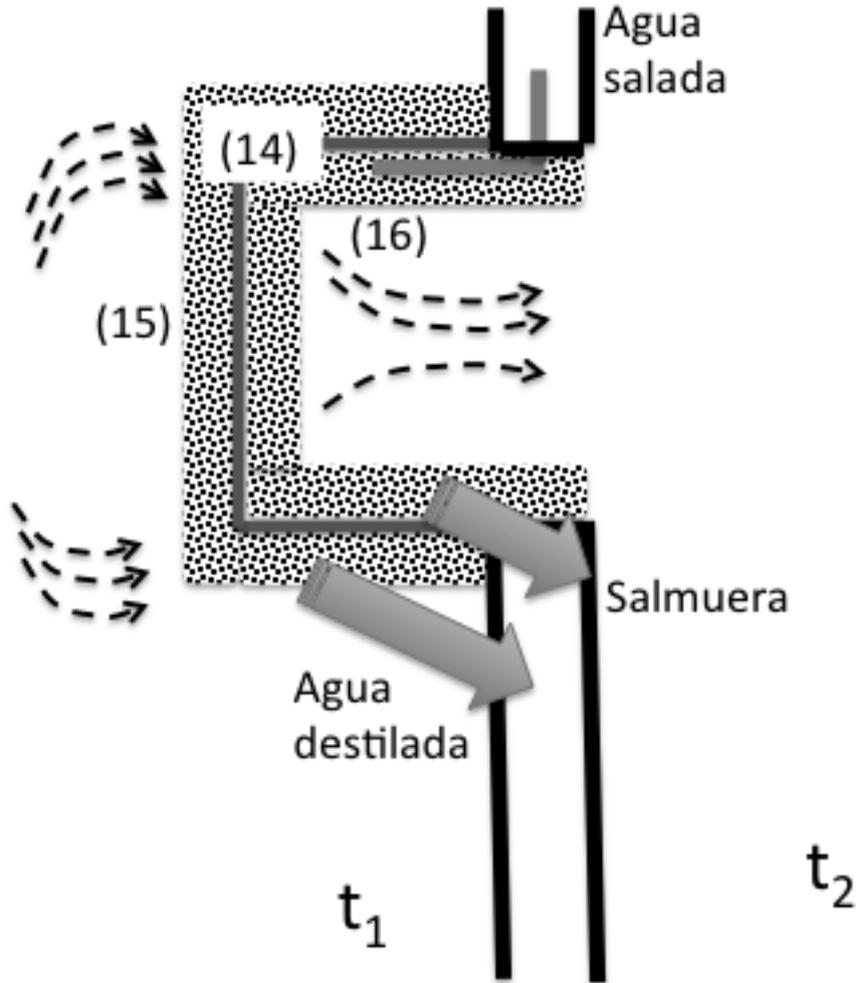


Figura 2





②① N.º solicitud: 201430740
 ②② Fecha de presentación de la solicitud: 20.05.2014
 ③② Fecha de prioridad: **20-01-2014**
11-03-2014

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: **B01D3/00** (2006.01)
F28D15/04 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
P,X	US 2014042009 A1 (HUANG ET AL.) 13.02.2014, figura 3, p?rrafo [15]	1
X	WO 2006002636 A1 (IDEKONTORET APS) 12.01.2006, página 7, líneas 14 - 19; página 14, líneas 23 - 27; figura 3	1
A	KR 20130141841 A (KORE MACH& MATERIALS INST) 18.06.2012, (resumen) [en línea] Resumen de la base de datos WPI. Recuperado de EPOQUE	1-8
A	US 2006260786 A1 (HSU) 23.11.2006, párrafos [2], [8], [21] ; figuras 3 - 4	1-8
A	TANAKA et al. Parametric study on a vertical multiple-effect difussion-type solar still coupled with a heat -pipe solar collector. Desalination,2004, Vol.171, páginas 243 a 255; figura 1	1-8
A	KR 20120067028 A (KOREA INSTITUTE OF MACHINERY & MATERIALS) 25.06.2012, (resumen) [en línea] Resumen de la base de datos WPI. Recuperado de EPOQUE	1-8
A	US 6423187 B1 (ZEBUHR) 23.07.2002, figuras 1, 11	1-8

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
11.03.2015

Examinador
A. Rua Aguete

Página
1/4

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

B01D, F28D

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, TXT, XPESP

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 11.03.2015

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 2-8	SI
	Reivindicaciones 1	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones 2-8	SI
	Reivindicaciones 1	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	US 2014042009 A1 (HUANG et al.)	13.02.2014
D02	WO 2006002636 A1 (IDEKONTORET APS)	12.01.2006
D03	KR 20130141841 A (KORE MACH& MATERIALS INST)	18.06.2012
D04	US 2006260786 A1 (HSU)	23.11.2006

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

El objeto de la invención es un dispositivo de destilación multiefecto que comprende al menos una zona condensadora y una zona evaporadora sobre la que se dispone una estructura capilar wick para la canalización de los fluidos. Una alternativa de configuración es como un dispositivo de desalinización de alta eficiencia que comprende al menos un tubo de calor que tiene dispuesto sobre las caras exteriores una estructura capilar wick. También es posible la configuración tipo sándwich de dos estructuras capilares wick, en la que una actúa como condensador y la otra como evaporador. Se obtiene de esta forma una mejor conductancia térmica mediante la ordenación y gestión del flujo de fluidos.

El documento D1 divulga un dispositivo de destilación multiefecto de alta eficiencia que comprende una superficie interior condensadora y una zona exterior con una estructura capilar wick por la que entra el agua a tratar que se distribuye y canaliza a su través. Existe una canal de recogida del agua condensada en la parte inferior de cada superficie condensadora. (Ver figura 3; párrafo 15).

El documento D2 divulga un dispositivo de destilación multiefecto que comprende al menos una zona condensadora sobre la que se dispone una estructura capilar wick que absorbe el fluido a tratar y lo distribuye a su través. (Ver pág.14, líneas 23-27).

Por lo tanto, a la vista de lo divulgado en D1 y D2, la invención tal como se recoge en la reivindicación 1 carece de novedad. (Art. 6 LP).

El documento D3 divulga un dispositivo de destilación multiefecto que comprende láminas de estructura wick dispuestas a continuación de placas transparentes, que absorben el agua bruta a desalinizar que se evapora a su paso. (Ver resumen WPI).

El documento D4 divulga un tubo de calor con una estructura wick compuesta en su interior. (ver figura 3)

Ninguno de los documentos D1 a D4 citados o cualquier combinación relevante de los mismos revelan un dispositivo multiefecto que comprende además de la estructura capilar wick situada sobre la zona condensadora, una estructura capilar wick sobre la zona evaporadora, que canaliza el aporte de agua salada, la salmuera evacuada y el vapor de agua liberado. Tampoco se encuentran reveladas las redes de arterias y venas para la distribución del agua salada y el agua destilada. Por lo tanto, la invención tal y como se recoge en las reivindicaciones 2 a 8 de la solicitud es nueva y tiene actividad inventiva. (Art. 6 y 8 LP).