



(51) Clasificación Internacional de Patentes:

B01D 1/26 (2006.01) **C02F 1/16** (2006.01)
C09K 5/04 (2006.01) **B01D 3/00** (2006.01)
C02F 1/04 (2006.01) **C02F 103/08** (2006.01)

(21) Número de la solicitud internacional:

PCT/ES2015/070031

(22) Fecha de presentación internacional:

20 de enero de 2015 (20.01.2015)

(25) Idioma de presentación:

español

(26) Idioma de publicación:

español

(30) Datos relativos a la prioridad:

P201430054 20 de enero de 2014 (20.01.2014) ES
P201430329 11 de marzo de 2014 (11.03.2014) ES

(71) Solicitante: **ALEX HANGANU RESEARCH, S.L.**
[ES/ES]; C/ Monistrol 10, E-08294 El Bruc (ES).

(72) Inventores: **HANGANU, Dan Alexandru**; C/ Monistrol 10, E-08294 El Bruc (ES). **NOMEN CALVET, Juan Eusebio**; C/ Monistrol 10, E-08294 El Bruc (ES).

(74) Mandatario: **ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto de**; C/ Miguel Ángel, 21, E-28010 Madrid (ES).

(81) Estados designados (*a menos que se indique otra cosa, para toda clase de protección nacional admisible*): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Estados designados (*a menos que se indique otra cosa, para toda clase de protección regional admisible*): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), euroasiática (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europea (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT,

[Continúa en la página siguiente]

(54) Title: HIGH-EFFICIENCY MULTIPLE-EFFECT DISTILLATION HE-MED DEVICE

(54) Título : UN DISPOSITIVO DE DESTILACIÓN MULTI-EFECTO MED DE ALTA EFICIENCIA HE-MED

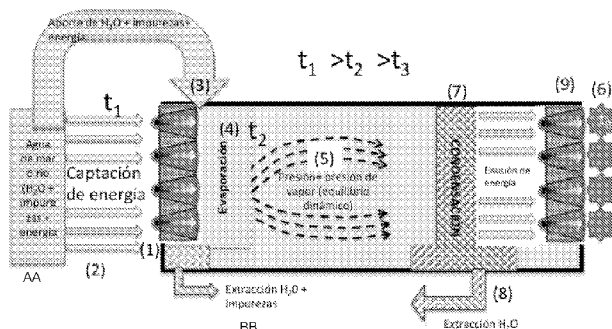


FIG.1

- AA Sea water or river water (H₂O + impurities + energy)
BB Extraction of H₂O + impurities
2 Harnessing of energy
3 Supply of H₂O + impurities + energy
4 Evaporation
5 Pressure = vapour pressure (dynamic equilibrium)
7 Condensation
8 Extraction of H₂O
9 Emission of energy

(57) Abstract: The invention relates to a high-efficiency multiple-effect distillation HE-MED device which uses sea water or river water at room temperature as a working fluid, comprising a condenser wherein condensation heat is released, which also includes a thermal bridge with at least one conduit for the regasification of liquefied natural gas, suitable for using the released heat for regasifying liquefied natural gas.

(57) Resumen: Un dispositivo de destilación multiefecto MED de alta eficiencia HE-MED que utiliza como fluido de trabajo agua de mar o de río a temperatura ambiente; comprendiendo un condensador en el cual se libera calor de condensación y, además, incluye un puente térmico con al menos un conducto de regasificación de gas natural licuado adaptado para utilizar el calor liberado para regasificar gas natural licuado.

WO 2015/107249 A1



RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, **Publicada:**

CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, — *con informe de búsqueda internacional (Art. 21(3))*
TG).

UN DISPOSITIVO DE DESTILACIÓN MULTI-EFECTO MED DE ALTA EFICIENCIA HE-MED

DESCRIPCIÓN**Objeto**

5 Dispositivo de separación limpia y aprovechamiento de energía térmica y de agua destilada extraídas de agua de mar o de río a su temperatura ambiente mediante un dispositivo de destilación multiefecto MED de alta eficiencia HE-MED con puente de energía térmica con conductos de regasificación de gas natural licuado.

Estado de la técnica

10 Son conocidos en el estado de la técnica los dispositivos de destilación multiefecto MED de alta eficiencia HE-MED en los que a partir de un foco de calor se transforma un calor sensible en un flujo de vapor que transporta calor latente hasta un sumidero de calor a través de, al menos, una pared de alta conductividad térmica formada por, al menos, un tubo de calor, desalinizando agua en cada uno de los efectos mediante repetidos ciclos de evaporación y condensación a baja presión y temperatura y transformando el flujo de energía en una serie
15 de ganancias de entropía.

Es conocido que un flujo de vapor de agua conlleva una mayor densidad energética que un flujo de agua en estado líquido.

Con el HE-MED se utiliza un flujo de energía entre un foco de calor y un sumidero de calor para conseguir una secuencia de procesos de separación del agua H₂O del resto de agua
20 con impurezas de un caudal de agua. Pero el caudal de energía acaba en el sumidero de calor. Con un HE-MED no se logra la separación limpia y aprovechamiento de parte del flujo de energía para otros usos.

Es conocido que el agua de mar o de río puede acumular energía térmica en forma de agua a temperaturas entre 20°C y 30°C por ejemplo. Esta energía calórica se usa en procesos de
25 regasificación de gas natural licuado para aportar el calor necesario para el cambio de fase de líquido a gas y el aumento de temperatura necesario para la distribución del gas. Pero cuando se vierte agua de mar o de río para aportar energía sobre los conductos de regasificación, además de aportar calor, se aportan las impurezas contenidas en el agua, incluyendo vida acuática y sales que provocan todo tipo de problemas de incrustaciones y de corrosión. La
30 separación limpia de la energía, el agua H₂O y las impurezas permiten el aporte de energía sin impurezas, con las consiguientes ventajas.

El proceso de regasificación de gas natural licuado GNL requiere un importante aporte de energía calórica para permitir el cambio de fase de líquido a gas y para pasar de una temperatura inferior a los -163°C a rangos de temperatura superiores a los 6°C .

5 Los actuales métodos de aporte de esta energía se basan en tres fuentes de calor: energía resultante de combustión, aporte de aire templado en zonas cálidas y aporte de agua de mar o de río en zonas cálidas o templadas.

Los métodos basados en combustión se suelen abastecer del propio gas natural GN y requieren un consumo de energía que oscila entre el 1,5% y el 2% de la cantidad de GNL procesado. Un coste energético y económico que comporta los consiguientes efectos
10 negativos medioambientales.

Los métodos de aporte de energía a partir del aire requieren voluminosas instalaciones y altas temperaturas ambientales.

Los métodos de aporte de calor a través de agua de mar o de río a temperatura ambiente para la regasificación utilizan el calor liberado al enfriarla unos 6°C . Esta limitación a 6°C se
15 establece en casi todos los países por consideraciones medioambientales. Estos métodos requieren un mantenimiento cuidadoso de la instalación por el poder corrosivo del agua salada y por las incrustaciones de flora y fauna marina que se producen sobre los conductos de regasificación. Una corrosión que limita sensiblemente la vida económica de estas costosas instalaciones y que provoca importantes reducciones de prestaciones de la
20 instalación.

Estos métodos pueden provocar daños a la vida acuática que se encuentra dentro del agua de mar o de río que circula sobre los conductos de regasificación, que puede llegar cerca de su punto de congelación localmente y por los aditivos utilizados para controlar las incrustaciones de vida acuática arriba mencionadas. Por otro lado, el vertido de agua viva
25 sobre los conductos de regasificación presenta el problema de la formación de hielo que limita la conductividad térmica de los conductos de regasificación.

El problema central de los sistema de aporte de energía acumulada naturalmente en agua de mar o de río es que no se separa la energía de las impurezas contenidas en el agua y cuando se aporta energía sobre los conductos de regasificación también se aportan las impurezas del
30 agua como sales disueltas y vida acuática microscópica que no puede ser capturada por los filtros industriales utilizados generalmente.

Existen dispositivos en los que se aporta un fluido de trabajo no corrosivo sobre los conductos de regasificación, o incluso vapor del fluido de trabajo, pero son métodos que requieren un aporte artificial de energía térmica.

Sumario

- 5 La presente invención busca resolver uno o más de los inconvenientes expuestos anteriormente mediante un dispositivo de destilación multiefecto MED de alta eficiencia con puente térmico como es definido en las reivindicaciones.

10 Un objeto es un dispositivo de destilación multiefecto MED de alta eficiencia HE-MED con un condensador que tiene un puente térmico con un regasificador de gas natural licuado, de forma que se logra una separación limpia de la energía térmica y el H₂O de un caudal de agua de río o mar con energía e impurezas. El dispositivo HE-MED con puente térmico separa agua de mar o de río en tres flujos:

- Flujo de H₂O resultante de condensaciones de vapor de agua en el condensador del HE-MED.
- 15 - Flujo de energía térmica limpia transferida a conductos de regasificación de gas natural licuado para su regasificación a gas natural.
- Flujo de agua de mar o de río que actúa como foco de calor y como fluido de trabajo, que es devuelta a la naturaleza con una concentración de sales y un salto térmico dentro de los límites establecidos por la normativa medioambiental, de forma
20 que se preserva la vida acuática.

Otro objeto es una variante del dispositivo HE-MED con el puente térmico entre el condensador y el conducto de regasificación que está caracterizada por una pared de alta conductividad térmica con, al menos, un tubo de calor que en uno de sus extremos actúa como condensador del vapor de agua del HE-MED y en el otro de sus extremos está
25 integrado o en contacto con un conducto de regasificación de gas natural licuado GNL por el que circula GNL que captura el calor suministrado limpiamente por los tubos de calor para el cambio de estado del GNL de líquido a gas natural.

Otro objeto es una variante del dispositivo HE-MED con el puente térmico entre el condensador y el conducto de regasificación que está caracterizada porque el conducto de
30 regasificación está situado en el interior del HE-MED y actúa como condensador del HE-MED, produciéndose un puente térmico directo.

Otro objeto es una variante del dispositivo HE-MED con el puente térmico entre el condensador y el conducto de regasificación que está caracterizada por un condensador del dispositivo del HE-MED adaptado para suministrar energía térmica mediante un intercambiador de calor a un circuito en bucle por el que fluye un fluido de trabajo para
5 conectar térmicamente el condensador del dispositivo HE-MED con los conductos de regasificación de un Open Rack Vaporizer ORV sobre los que se vierte el líquido de trabajo limpio, sin impurezas ni vida acuática.

La separación limpia entre energía térmica, H₂O y agua con impurezas permite aislar un foco de calor con impurezas de una zona de aporte limpio de energía térmica sobre los conductos
10 de regasificación de gas natural licuado GNL. Una energía térmica aportada de manera limpia que se logra sin aporte artificial de energía térmica. Estos aportes limpios de la energía extraída de la energía acumulada en el agua de ríos y mares para la regasificación de GNL evitan los problemas de los actuales sistemas que extraen la energía de estas fuentes naturales vertiendo el agua de mar o río sobre conductos de regasificación como los Open
15 Rack Vaporizers ORV, concretamente evitan los problemas siguientes:

- Evitan la formación de incrustaciones de vida acuática sobre los conductos de regasificación, que reducen sus prestaciones y que comportan la necesidad de limpiezas periódicas.
- Evitan la corrosión de los conductos de regasificación que comporta la reducción de
20 sus prestaciones y la reducción de su vida económica.
- Evitan los problemas medioambientales de muerte de vida acuática por congelación al entrar en contacto con puntos del conducto de regasificación a baja temperatura.
- Evitan los problemas de formación de capas de hielo sobre los tubos de regasificación que reducen sus prestaciones y que requieren de una continua atención
25 de los responsables de las instalaciones.

El dispositivo HE-MED con puente térmico permite controlar la reducción de temperatura del agua de mar o de río utilizada como foco de calor de forma que cumpla con la normativa medioambiental vigente en cada territorio.

Si tomamos el ejemplo de un mar cálido, a 30°C que se utiliza como fuente de calor del HE-
30 MED, si el límite medioambiental de reducción de la temperatura fuese de 6°C como es habitual, el aporte de agua se haría de forma que el descenso de su temperatura no llegase por debajo de los 24°C y se devolvería al mar sin afectar la vida microscópica que contenga. Con este proceso se transforma el flujo de calor sensible liberado por un caudal de agua de

mar, que se enfría 6°C, en un flujo de calor latente en forma de vapor de agua que soporta un mayor densidad energética. Una energía que se puede separar mediante la conexión térmica entre un condensador del HE-MED y los conductos de regasificación de GNL.

Breve descripción de las figuras

- 5 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:

La figura 1 muestra un esquema de un dispositivo de destilación multi-efecto MED de alta eficiencia HE-MED con puente térmico para la regasificación de GNL, estando este puente térmico entre una pared de alta conductividad térmica que actúa como condensador del HE-MED y al menos un conducto de regasificación en el que se integra o se ensambla el extremo

10 frío de, por lo menos, un tubo de calor.

La figura 2 muestra un esquema de un dispositivo de destilación multi-efecto MED de alta eficiencia HE-MED con puente térmico para la regasificación de GNL con un puente térmico directo ya que el tubo de regasificación constituye el condensador del efecto del HE-MED.

- 15 La figura 3 muestra un esquema de un dispositivo de destilación multi-efecto MED de alta eficiencia HE-MED con puente térmico para la regasificación de GNL con un puente térmico mediante un circuito bucle con un líquido de trabajo entre el evaporador y los tubos de regasificación.

Descripción de un modo de realización

- 20 En la figura 1 se ilustra un dispositivo de destilación multi-efecto MED de alta eficiencia HE-MED con puente térmico para la regasificación de GNL que capta la energía térmica acumulada de forma natural en agua de mar o de río, a través de una pared de alta conductividad térmica (1) formada por, al menos, un tubo de calor, en contacto térmico con el agua de mar o de río a una temperatura t_1 (2). En el interior del HE-MED se aporta agua de
- 25 mar o de río, (3) desaireada y a una temperatura entre t_1 y t_2 que, dado que el recinto está sometido al vacío, el agua de mar o de río (3) capta la energía que fluye entre la pared de alta conductividad térmica (1) y el sumidero de calor (6), transformándose en calor latente para el cambio de fase de parte del agua, evaporándose (4), emitiendo vapor de agua (5) y produciéndose una presión interior del recinto igual a la presión de vapor en equilibrio
- 30 dinámico del fluido de trabajo. El vapor se desplazará a gran velocidad hacia el punto frío constituido por la cara interior de una pared de alta conductividad térmica (9) formada por, al menos, un tubo de calor, integrado o ensamblado con, al menos, un conducto de regasificación (6). Sobre la cara interior de esta pared de alta conductividad térmica (9) el

vapor de agua se condensará (7) liberando calor latente por el cambio de fase de vapor a líquido es decir, dando lugar a una emisión de energía. Esta energía liberada se transfiere a través la pared de alta conductividad térmica (9) y es capturada por el conducto de regasificación (6) llegando hasta el GNL que circula por su interior, que la absorbe para su cambio de fase de líquido a gas natural. El H₂O condensado (8) es extraído del recinto mediante una válvula que permite el control de presión interior del recinto. El exceso de líquido de agua de mar o de río vertido (3) sobre la cara interior de la superficie de transferencia térmica también es extraído mediante una válvula que permite el control de la presión interior del recinto, de forma que se extra el agua más impurezas que ha sido separada del H₂O y de parte de su energía.

El agua de mar o de río en contacto térmico (2) con la pared de alta conductividad térmica (1) debe tener una temperatura t_1 superior a los 10°C. Tras ceder parte de su energía a través de la pared de alta conductividad térmica (1) esta agua de mar o de río tendrá una disminución de temperatura de $X^\circ\text{C}$ igual o inferior a la que fije la normativa medioambiental local. Un salto de temperatura que suele estar limitado a unos 6°C. Esta diferencia de temperatura se controla equilibrando la potencia extraída en forma de vapor de agua (5), a partir del caudal de agua aportado para la captación de energía (2) sobre la cara externa de la pared de alta conductividad térmica (1), el caudal de agua de mar o de río (3) aportado sobre la cara interna de esta pared de alta conductividad térmica y el caudal de gas natural licuado introducido a través de los conductos de regasificación (6). A mayor salto de temperatura, x , mayor será la potencia transmitida como caudal de vapor de agua (5).

El agua que se introduce dentro del efecto (3) puede tener una temperatura dentro de un rango entre t_1 y t_2 . El sistema será más eficiente cuanto más cerca esté de t_2 , de forma que la evaporación (4) se producirá más rápidamente.

Gracias a la separación de la energía del agua de mar o de río y sus impurezas se logra aportar energía del agua de mar o de río a un regasificador de gas natural licuado GNL sin el problema de las incrustaciones de vida acuática, que se producen cuando se aporta la energía del agua de mar o de río junto con esta agua sobre estos conductos de regasificación como fuente de calor. Se evitan el resto de problemas ya descritos del aporte de energía del agua de mar o de río junto con esta agua, como la corrosión por sales marinas, las incrustaciones, la formación de hielo o los problemas de mortalidad de vida acuática por congelación.

En la figura 2 se ilustra una variante del dispositivo HE-MED descrito en la figura 1 con la variante que, al menos, un conducto de regasificación (6) se introduce dentro del recinto del

HE-MED. El conducto de regasificación (6) actúa como sumidero de calor sobre el que se condensa (7) el vapor del fluido de trabajo (5).

En la figura 3 se ilustra otra variante de un dispositivo de destilación multi-efecto MED de alta eficiencia HE-MED con puente térmico para la regasificación de GNL en la que se incorpora un circuito bucle, para aquellos casos en los que por cualquier motivo, los conductos de regasificación se deban encontrar fuera del HE-MED, como por ejemplo en el caso de adaptación a una instalación Open Rack Vaporizers ORV ya existente. En este caso, se introduce en el HE-MED un intercambiador de calor, como por ejemplo, al menos un tubo (13) dentro del cual circula un líquido de trabajo como por ejemplo agua destilada a unas temperaturas dentro de un rango t_3 inferiores a la de la fuente de calor t_1 . El vapor de agua dentro del HE-MED se condensa sobre los tubos (13) por los que circula el fluido de trabajo. Estos tubos (13) actúan como un condensador del HE-MED, de forma que el líquido de trabajo que circula dentro de estos tubos absorbe el calor latente liberado en la condensación del vapor de agua (7) por el cambio de fase de vapor a líquido, aumentando la temperatura del líquido de trabajo en el interior del tubo del circuito bucle (13). El líquido de trabajo calentado se circula (10) hasta los ORV y se vierte sobre sus paredes externas (11), de la misma forma que en la actualidad se vierte el agua de mar o de río con energía térmica e impurezas, con la importante ventaja que el líquido de trabajo ahora vertido no comporta los problemas medioambientales y de funcionamiento que acarrea el vertido de agua con vida acuática y sales corrosivas. El gas natural licuado que circula dentro de los tubos de regasificación del ORV (11) absorbe el calor aportado por el fluido de trabajo que fluye por la superficie externa del ORV y este calor sensible se transforma en calor latente para el cambio de fase del GNL a gas natural GN. Este intercambio de calor comporta que el fluido de trabajo se enfríe. Este fluido de trabajo enfriado se recoge y se circula (12) de nuevo dentro del evaporador (13) del HE-MED, de forma que se vuelve a calentar. El sistema se calibra de forma que el salto térmico del fluido de trabajo dentro del evaporador del HE-MED (13) sea igual, pero de signo contrario, al salto térmico que experimenta el líquido de trabajo al fluir sobre las paredes externas de los paneles de los regasificadores ORV (11).

En la variante ilustrada en esta figura 3, el agua de mar o de río, que actúa como foco de calor del dispositivo debe estar a una temperatura t_1 superior a los 20°C para conseguir que el fluido de trabajo del circuito bucle que se vierte sobre el ORV esté por encima de los 11°C que suele ser la temperatura mínima requerida para el correcto funcionamiento de los actuales ORV. Es decir que esta variante requiere una mayor salto de temperatura total a lo largo del dispositivo que incluye un circuito cerrado. Se trata de una variante de compromiso para adaptar los OVR existentes en la actualidad.

Para cualquiera de las tres figuras descritas, en territorios que tengan abundancia de agua potable y no necesiten la generación de agua destilada, se puede optar por una operativa de funcionamiento en la que solamente se separa la energía contenida en el agua de mar o de río sin necesidad de separar el H₂O. En este caso, el líquido que se introduce (3) dentro del efecto puede ser un líquido de trabajo sin impurezas, como por ejemplo agua destilada que se recupera tras la condensación (8). El líquido extraído tras la condensación (8), así como el exceso de líquido extraído del evaporador, se pueden reconducir en circuito cerrado y se pueden aportar de nuevo dentro del HE-MED (3). Con esta operativa de un fluido de trabajo inerte, no corrosivo y en circuito cerrado se pueden reducir los costes de operación del dispositivo ya que se ahorra el coste de desaireación del agua de mar o de río aportada (3) y se evitan los problemas de incrustaciones o corrosión sobre el evaporador y sus sistemas periféricos.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de destilación multiefecto MED de alta eficiencia HE-MED que utiliza como fuente de calor y como fluido de trabajo agua de mar o de río a temperatura ambiente; caracterizado porque un condensador de vapor del dispositivo HE-MED en el cual se libera calor latente de condensación incluye un puente térmico con al menos un conducto de regasificación de gas natural licuado GNL adaptado para utilizar el calor liberado para regasificar el GNL, donde el dispositivo HE-MED con puente térmico aísla un foco de calor con impurezas de una zona limpia de aporte de energía para la regasificación de GNL.
2. Dispositivo de acuerdo a reivindicación 1; caracterizado porque una pared (9) de alta conductividad térmica del dispositivo HE-MED está configurada para actuar en su cara interna como condensador (7) de un efecto del dispositivo HE-MED y su cara externa está adaptada para integrar o ensamblar un extremo de, al menos, un tubo de calor en un conducto de regasificación de GNL(6) para formar un puente térmico entre el calor latente liberado en el condensador (7) del dispositivo HE-MED y el conducto de regasificación (6).
3. Dispositivo de acuerdo a la reivindicación1; caracterizado porque el conducto de regasificación del GNL (6) está en el interior del HE-MED actuando como condensador de un efecto, formando un puente térmico directo.
4. Dispositivo de acuerdo a la reivindicación 1; caracterizado porque un condensador (7) del dispositivo HE-MED es un intercambiador de calor (13) que forma parte de un circuito en bucle (10, 12) por el que fluye un líquido de trabajo para conectar térmicamente el condensador (7) del dispositivo HE-MED con al menos un conducto del sistema de regasificación de GNL de un dispositivo Open rack vaporizer ORV (11).
5. Dispositivo de acuerdo a cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4; caracterizado porque el foco de calor es distinto al agua de mar o de río a temperatura ambiente.
6. Dispositivo de acuerdo a cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4; caracterizado por fluido de trabajo que se introduce (3) en un recinto del dispositivo HE-MED es distinto de agua de mar o de río.

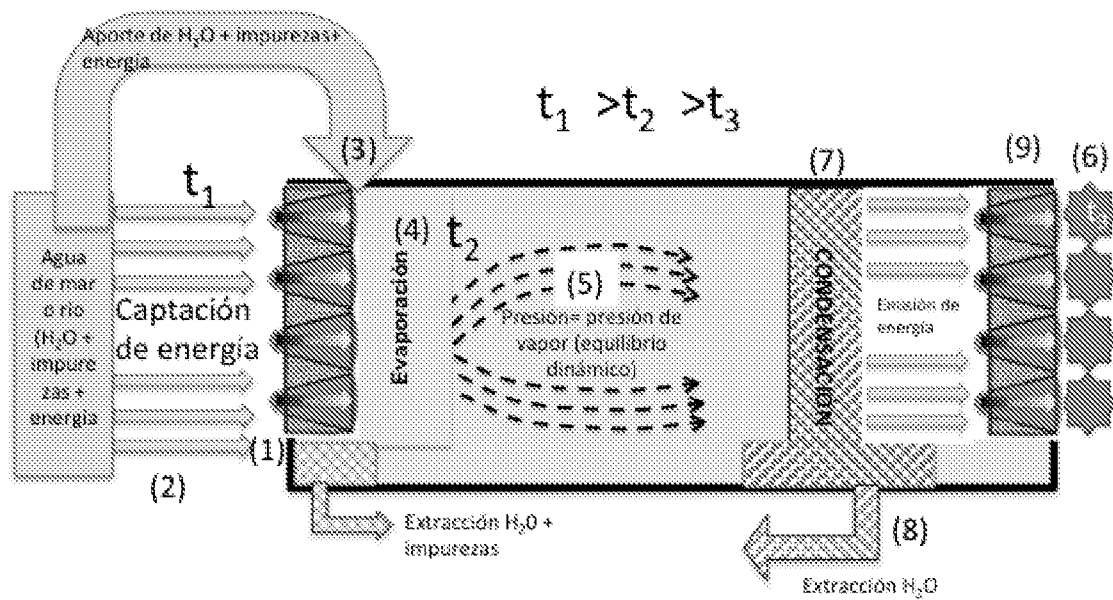


FIG.1

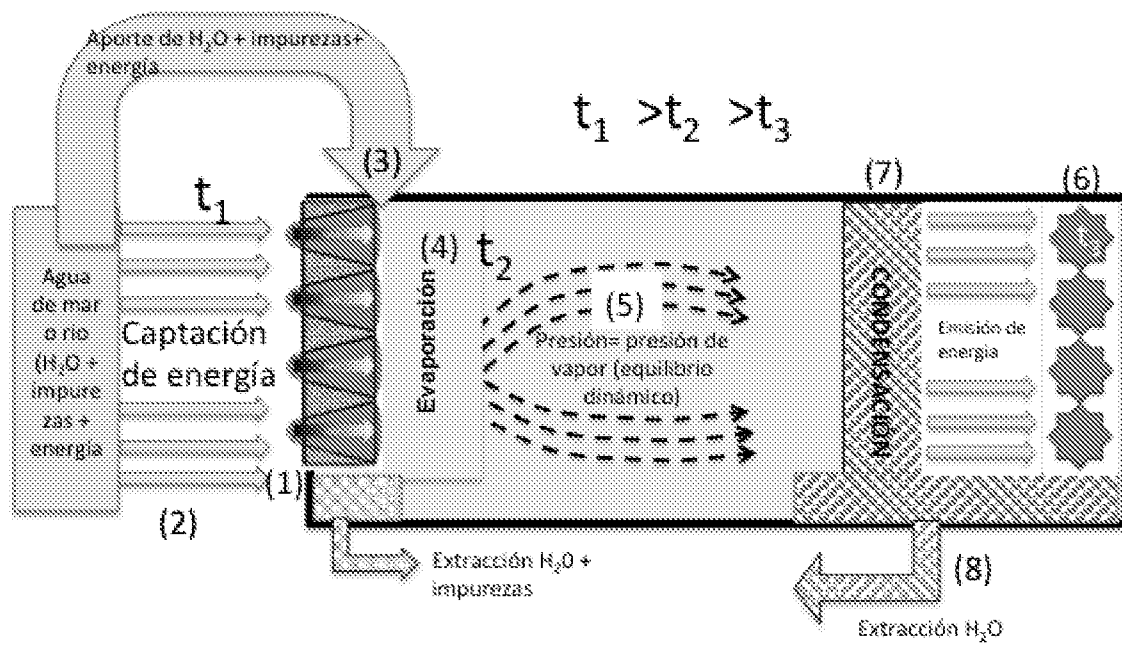


FIG.2

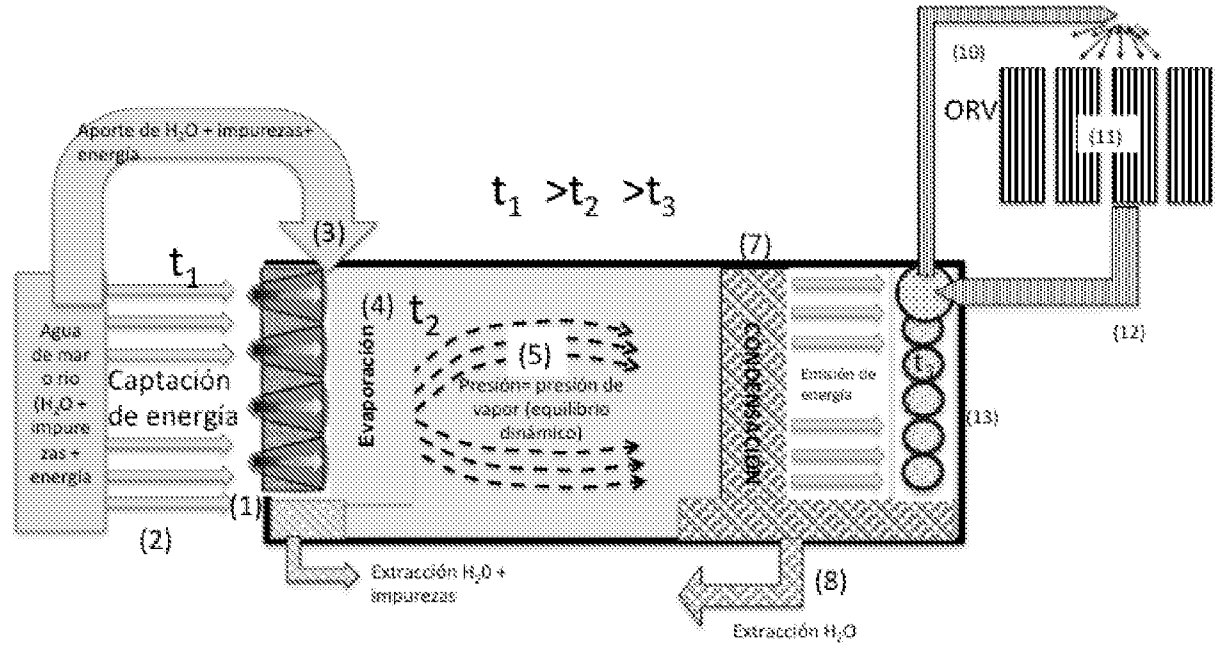


FIG. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/ES2015/070031

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

See extra sheet

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B01D, C09K, C02F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPODOC, INVENES

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 3724229 A (SELIBER J) 03/04/1973, the whole document.	1-6
A	US 5925223 A (SIMPSON GARY D ET AL.) 20/07/1999, the whole document.	1-6
A	ES 2302224T T3 (O H D L OPTIMISED HYBRID DESAL) 01/07/2008, the whole document.	1-6
A	CN 201367361Y Y (INST OF SEAWATER DESALINATION) 23/12/2009, Abstract from DataBase WPI. Retrieved from EPOQUE. Accession Number: 2010-A18366.	1-6
A	WO 2012032355 A1 (PDX TECHNOLOGIES AG ET AL.) 15/03/2012, the whole document.	1-6

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance.	
"E" earlier document but published on or after the international filing date	
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"O" document referring to an oral disclosure use, exhibition, or other means.	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
24/03/2015

Date of mailing of the international search report
(25/03/2015)

Name and mailing address of the ISA/

OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS
Paseo de la Castellana, 75 - 28071 Madrid (España)
Facsimile No.: 91 349 53 04

Authorized officer
I. Abad Gurumeta

Telephone No. 91 3495337

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/ES2015/070031

Information on patent family members

Patent document cited in the search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
CN203033785U U	03.07.2013	NONE	
-----	-----	-----	-----
WO2012032355 A1	15.03.2012	TW201228939 A	16.07.2012
-----	-----	-----	-----
US5925223 A	20.07.1999	US5622605 A	22.04.1997
		US5405503 A	11.04.1995
		WO9632176 A1	17.10.1996
-----	-----	-----	-----
US3724229 A	03.04.1973	NONE	
-----	-----	-----	-----
ES2302224T T3	01.07.2008	CY1107404T T1	19.12.2012
		KR20070050050 A	14.05.2007
		JP2008510610 A	10.04.2008
		WO2006021796 A1	02.03.2006
		GB2417435 A	01.03.2006
		DK1781390T T3	30.06.2008
		DE602005005204T	12.03.2009
		T2	16.01.2008
		CN101107051 A	14.10.2009
		CN100548424C C	15.03.2008
		AT387944T T	09.05.2007
		EP1781390 A1	05.03.2008
		EP1781390 B1	
-----	-----	-----	-----
CN201367361Y Y	23.12.2009	NONE	
-----	-----	-----	-----

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/ES2015/070031

CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B01D1/26 (2006.01)

C09K5/04 (2006.01)

C02F1/04 (2006.01)

C02F1/16 (2006.01)

B01D3/00 (2006.01)

C02F103/08 (2006.01)

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional nº
PCT/ES2015/070031

A. CLASIFICACIÓN DEL OBJETO DE LA SOLICITUD

Ver Hoja Adicional

De acuerdo con la Clasificación Internacional de Patentes (CIP) o según la clasificación nacional y CIP.

B. SECTORES COMPRENDIDOS POR LA BÚSQUEDA

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)
B01D, C09K, C02F

Otra documentación consultada, además de la documentación mínima, en la medida en que tales documentos formen parte de los sectores comprendidos por la búsqueda

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

EPODOC, INVENES

C. DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES

Categoría*	Documentos citados, con indicación, si procede, de las partes relevantes	Relevante para las reivindicaciones nº
A	US 3724229 A (SELIBER J) 03/04/1973, todo el documento.	1-6
A	US 5925223 A (SIMPSON GARY D ET AL.) 20/07/1999, todo el documento.	1-6
A	ES 2302224T T3 (O H D L OPTIMISED HYBRID DESAL) 01/07/2008, todo el documento.	1-6
A	CN 201367361Y Y (INST OF SEAWATER DESALINATION) 23/12/2009, Resumen de la base de datos WPI. Recuperado de EPOQUE. Número de acceso: 2010-A18366.	1-6
A	WO 2012032355 A1 (PDX TECHNOLOGIES AG ET AL.) 15/03/2012, todo el documento.	1-6

☐ En la continuación del recuadro C se relacionan otros documentos ☒ Los documentos de familias de patentes se indican en el anexo

* Categorías especiales de documentos citados:	"T" documento ulterior publicado con posterioridad a la fecha de presentación internacional o de prioridad que no pertenece al estado de la técnica pertinente pero que se cita por permitir la comprensión del principio o teoría que constituye la base de la invención.
"A" documento que define el estado general de la técnica no considerado como particularmente relevante.	"X" documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse nueva o que implique una actividad inventiva por referencia al documento aisladamente considerado.
"E" solicitud de patente o patente anterior pero publicada en la fecha de presentación internacional o en fecha posterior.	"Y" documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse que implique una actividad inventiva cuando el documento se asocia a otro u otros documentos de la misma naturaleza, cuya combinación resulta evidente para un experto en la materia.
"L" documento que puede plantear dudas sobre una reivindicación de prioridad o que se cita para determinar la fecha de publicación de otra cita o por una razón especial (como la indicada).	"&" documento que forma parte de la misma familia de patentes.
"O" documento que se refiere a una divulgación oral, a una utilización, a una exposición o a cualquier otro medio.	
"P" documento publicado antes de la fecha de presentación internacional pero con posterioridad a la fecha de prioridad reivindicada.	

Fecha en que se ha concluido efectivamente la búsqueda internacional.
24/03/2015

Fecha de expedición del informe de búsqueda internacional.
25 de marzo de 2015 (25/03/2015)

Nombre y dirección postal de la Administración encargada de la búsqueda internacional
OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS
Paseo de la Castellana, 75 - 28071 Madrid (España)
Nº de fax: 91 349 53 04

Funcionario autorizado
I. Abad Gurumeta
Nº de teléfono 91 3495337

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Informaciones relativas a los miembros de familias de patentes

Solicitud internacional nº

PCT/ES2015/070031

Documento de patente citado en el informe de búsqueda	Fecha de Publicación	Miembro(s) de la familia de patentes	Fecha de Publicación
CN203033785U U	03.07.2013	NINGUNO	
-----	-----	-----	-----
WO2012032355 A1	15.03.2012	TW201228939 A	16.07.2012
-----	-----	-----	-----
US5925223 A	20.07.1999	US5622605 A	22.04.1997
		US5405503 A	11.04.1995
		WO9632176 A1	17.10.1996
-----	-----	-----	-----
US3724229 A	03.04.1973	NINGUNO	
-----	-----	-----	-----
ES2302224T T3	01.07.2008	CY1107404T T1	19.12.2012
		KR20070050050 A	14.05.2007
		JP2008510610 A	10.04.2008
		WO2006021796 A1	02.03.2006
		GB2417435 A	01.03.2006
		DK1781390T T3	30.06.2008
		DE602005005204T	12.03.2009
		T2	16.01.2008
		CN101107051 A	14.10.2009
		CN100548424C C	15.03.2008
		AT387944T T	09.05.2007
		EP1781390 A1	05.03.2008
		EP1781390 B1	
-----	-----	-----	-----
CN201367361Y Y	23.12.2009	NINGUNO	
-----	-----	-----	-----

CLASIFICACIONES DE INVENCION

B01D1/26 (2006.01)

C09K5/04 (2006.01)

C02F1/04 (2006.01)

C02F1/16 (2006.01)

B01D3/00 (2006.01)

C02F103/08 (2006.01)