

(12) SOLICITUD INTERNACIONAL PUBLICADA EN VIRTUD DEL TRATADO DE COOPERACIÓN EN MATERIA DE PATENTES (PCT)

(19) Organización Mundial de la Propiedad Intelectual Oficina internacional



(43) Fecha de publicación internacional
27 de abril de 2017 (27.04.2017)

WIPO | PCT



(10) Número de Publicación Internacional

WO 2017/068220 A1

(51) Clasificación Internacional de Patentes:
H02S 40/42 (2014.01) *H01L 31/052* (2014.01)

(21) Número de la solicitud internacional:
PCT/ES2016/070740

(22) Fecha de presentación internacional:
19 de octubre de 2016 (19.10.2016)

(25) Idioma de presentación: español

(26) Idioma de publicación: español

(30) Datos relativos a la prioridad:
201500757 20 de octubre de 2015 (20.10.2015) ES

(71) Solicitantes: UNIVERSIDAD MIGUEL HERNANDEZ DE ELCHE [ES/ES]; Avda. De La Universidad S/n, Edificio Rectorado Y Consejo Social, 03202 Elche, Alicante (ES). UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA (10%) [ES/ES]; Plaza Del Cronista Isidoro Valverde, Edificio La Milagrosa, 30202 Cartagena, Murcia (ES).

(72) Inventores: LUCAS MIRALLES, Manuel; Avda. De La Universidad S/n, 03202 Elche, Alicante (ES). VICENTE QUILES, Pedro Ginés; Avda. De La Universidad S/n, 03202 Elche (ES). RUIZ RAMIREZ, Javier; Avda. De La Universidad S/n, 03202 Elche (ES). AGUILAR

VALERO, Francisco Javier; Avda. De La Universidad S/n, 03202 Elche (ES). GARCIA CUTILLAS, Clemente; Avda. De La Universidad S/n, 03202 Elche (ES). SANCHEZ KAISER, Antonio; Plaza Del Cronista Isidoro Valverde, Edif. La Milagrosa S/n, 30202 Cartagena, Murcia (ES).

(74) Representante común: UNIVERSIDAD MIGUEL HERNANDEZ DE ELCHE; Avda. De La Universidad S/n, Edificio Rectorado Y Consejo Social, 03202 Elche, Alicante (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, DJ, 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, KW, 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.

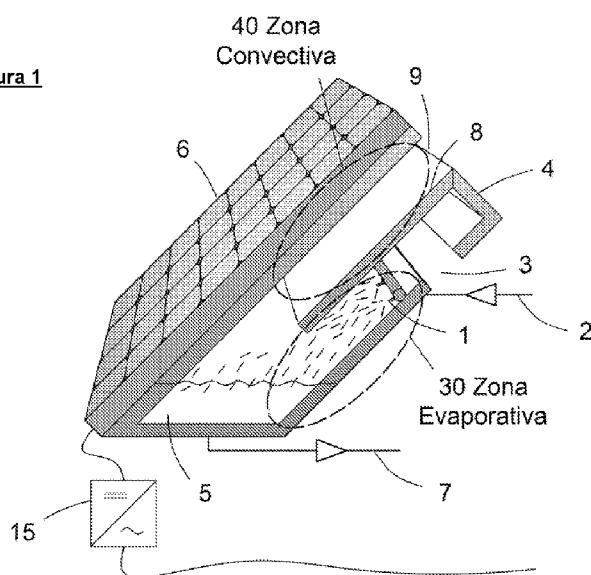
(84) Estados designados (*a menos que se indique otra cosa, para toda clase de protección regional admisible*): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW,

[Continúa en la página siguiente]

(54) Title: PHOTOVOLTAIC EVAPORATIVE CHIMNEY FOR SIMULTANEOUS ACTUATION AND HEAT DISSIPATION IN AN AIR CONDITIONING SYSTEM

(54) Título : CHIMENEA FOTOVOLTAICA EVAPORATIVA PARA EL ACCIONAMIENTO Y DISIPACIÓN DE CALOR SIMULTÁNEA DE UN SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN

Figura 1



40 Convective Zone
30 Evaporative Zone

(57) Abstract: The invention relates to a photovoltaic evaporative chimney for cooling a photovoltaic panel, using a current of air on the rear thereof, and for dissipating heat from a cooling cycle. The chimney is divided into two main parts. The first section, known as the evaporative zone, comprises a series of nozzles that spray water that flows parallel to the falling ambient air. As the water is falling a small part is evaporated, the remainder being cooled. This section operates as a small-scale cooling tower. The air that was in contact with the water floats up into the so-called convective zone. This second zone is basically a solar chimney in which the air is heated, causing said air to float. In turn the air rising through the convective section cools the photovoltaic panel, increasing the efficiency thereof. Fig. 1

(57) Resumen: CHIMENEA FOTOVOLTAICA EVAPORATIVA PARA EL ACCIONAMIENTO Y DISIPACIÓN DE CALOR SIMULTÁNEA DE UN SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN Chimeneafotovoltaica evaporativa pararefrigerar el panel fotovoltaico mediante una corriente de aire en su parte posterior

[Continúa en la página siguiente]



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, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF,

CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publicada:

— *con informe de búsqueda internacional (Art. 21(3))*

y disipar el calor de un ciclo de refrigeración. La chimenea se divide en dos partes principales. La primera sección denominada zona evaporativa tiene una serie de boquillas que atomizan agua en flujo paralelo con el aire ambiente quedesciende. A medida que el agua cae una pequeña parte se evapora enfriándose el resto. Esta sección trabaja como una torre de refrigeración a pequeña escala. El aire que ha estado en contacto con el agua asciende por efecto de la flotación en la denominada zona convectiva. Esta segunda zona es básicamente una chimenea solar en la que el calentamiento del aire provoca la flotación del mismo. A su vez el aire que asciende por la sección convectiva refrigerará el panel fotovoltaico incrementando su rendimiento. Figura

DESCRIPCIÓN

CHIMENEA FOTOVOLTAICA EVAPORATIVA PARA EL ACCIONAMIENTO Y DISIPACIÓN DE CALOR SIMULTÁNEA DE UN SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN

5

SECTOR DE LA TÉCNICA

La presente invención se encuadra en el sector técnico de la energía solar fotovoltaica
10 y su aplicación en sistemas de acondicionamiento de aire.

El objeto principal de la presente invención es un sistema para paneles solares fotovoltaicos, que permite aumentar el rendimiento de los paneles solares manteniendo su superficie en unos valores óptimos de temperatura, al mismo tiempo la presente
15 invención se emplea como sistema de accionamiento eléctrico y disipación de calor de un ciclo de refrigeración.

ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

20 Actualmente la climatización de edificios significa un porcentaje muy importante de la energía final demandada por nuestra sociedad. Siendo previsible un incremento en los próximos años atribuible al aumento de la temperatura ambiente, a las mayores exigencias de confort, la percepción de que la climatización contribuye a la productividad y al incremento de la carga interna de los edificios debido al uso de equipos electrónicos.
25 Este incremento en el consumo de energía de los equipos de climatización estará asociado con mayores emisiones de CO₂ a la atmósfera a menos que se planteen soluciones alternativas a las actuales.

Una posibilidad es usar la misma energía que provoca la demanda de climatización
30 como energía de generación, en este caso emplear la energía solar. La climatización solar es una idea atractiva por la coincidencia cronológica entre la radiación disponible y la necesidad de refrigeración. Diferentes soluciones técnicas que combinan la energía solar y el aire acondicionado han sido estudiadas en el pasado y siguen siendo analizadas hoy día. Sin embargo, estas tecnologías o no han sido competitivas o están
35 en una fase preliminar de desarrollo. Parecía que los sistemas solares de climatización

tenían más posibilidades de integración en el caso de grandes edificios dado que únicamente se empleaban sistemas solares térmicos, bien basados en procesos de absorción o adsorción. Sin embargo, la situación ha cambiado con el enorme desarrollo de los equipos de climatización domésticos y comerciales de media potencia, así como 5 el tremendo descenso del coste de los paneles fotovoltaicos.

Uno de los principales problemas que está limitando el desarrollo de los sistemas de climatización solares es la conversión eficiente de la radiación solar. La eficiencia de un panel fotovoltaico depende fundamentalmente de la radiación disponible y de la 10 temperatura de trabajo. El calentamiento de un panel reduce drásticamente su rendimiento. Un incremento de temperatura reduce la tensión de circuito abierto del panel del orden de 0,45%/°C, mientras que la corriente de cortocircuito puede aumentar sobre 0,09%/°C. Así que ambos efectos combinados llevan a que la potencia máxima disponible en el panel se reduce del orden de -0,3 a -0,5%/°C.

15 En la literatura científica y en las bases de datos de patentes se pueden encontrar diferentes estrategias para reducir la temperatura de los paneles fotovoltaicos. Algunos trabajos hacen pasar una corriente de aire o agua por la cara posterior del panel a través de canales o conductos empleando bien convección natural o forzada mediante 20 ventiladores o bombas, EP2111520 o ES-2303456. La temperatura del panel fotovoltaico está claramente condicionada por la capacidad de ventilación del canal. Otros trabajos refrigeran el panel fotovoltaico atomizando agua por la parte superior, ES2351490. Otro método de reducción de la temperatura del panel es incorporando un 25 disipador de calor en la parte posterior del mismo, EP1975992. Si bien han sido muchos los trabajos revisados, ninguno de ellos combina la disipación del calor de un equipo de aire acondicionado con la mejora de la eficiencia de un panel fotovoltaico.

El segundo componente clave en una instalación de climatización solar es el propio 30 equipo de refrigeración. De nuevo las temperaturas de trabajo son las variables clave para determinar su funcionamiento. Para una aplicación dada de climatización, donde la temperatura de evaporación del ciclo de vapor está definida, la variable que queda por especificar es la temperatura de condensación. Ésta queda determinada esencialmente por el medio al que se disipa el calor. Las soluciones comerciales clásicas son sistemas condensados por aire o por agua. La principal diferencia entre la 35 condensación por aire o por agua radica en que condensar con agua lleva a menores

temperaturas en la condensación, implicando una mayor eficiencia y menor consumo en el equipo. El efecto que tiene reducir la temperatura de condensación conduce a la reducción de la potencia consumida por el compresor de un equipo de climatización. La mejora de la eficiencia de los sistemas condensados por agua se relaciona con la 5 reducción de las emisiones de CO₂ a la atmósfera.

La invención aquí descrita trata de mejorar la eficiencia de un panel fotovoltaico por medio del enfriamiento evaporativo, esto combinado con el empleo de un sistema de climatización condensado por agua lleva al diseño de un sistema de climatización solar 10 eficiente.

Para conseguir este objetivo se propone la chimenea fotovoltaica evaporativa para el accionamiento y dissipación de calor simultánea de un sistema de climatización. Una chimenea solar es un canal de aire termo-sifónico en el cual se provoca una corriente 15 de aire ascendente por medio de la flotación térmica. La energía solar incrementa la temperatura de la chimenea aumentando la temperatura del aire y disminuyendo su densidad de manera que se provoca una corriente en su interior. Las chimeneas solares se han aplicado en diferentes campos como la ventilación de edificios, procesos de secado o producción de energía eléctrica. También se han empleado en la refrigeración 20 de paneles fotovoltaicos CN103716310, pero no de la forma que se propone en esta invención, ya la chimenea fotovoltaica evaporativa objeto de esta invención además de buscar la mejora del panel fotovoltaico, busca la refrigeración de un flujo de agua que proviene de un ciclo de frigorífico.

25 EXPLICACIÓN DE LA INVENCION

La chimenea fotovoltaica evaporativa se divide en dos partes principales descritas en la Figura 1. Siguiendo el recorrido del aire en su interior, la primera sección denominada zona evaporativa (30) tiene una serie de boquillas (1) que atomizan agua en flujo paralelo con el aire que accede al sistema por la sección de entrada (3) y que desciende por el canal formado por la parte posterior de la carcasa (4) y el elemento separador (8). A medida que el agua cae una pequeña parte se evapora enfriándose el resto. Esta sección trabaja como una torre de refrigeración a pequeña escala. El agua refrigerada 30 se recoge en un depósito (5) situado en la parte inferior de la sección evaporativa y se envía mediante un sistema de bombeo (13) al condensador de una máquina de 35

refrigeración (14) actuando como elemento de disipación de calor de la misma, ver Figura 2.

El aire que ha estado en contacto con el agua ha incrementado su humedad, y que 5 puede incluso haber reducido su temperatura (dependiendo de las condiciones de operación) empieza a ascender por efecto de la flotación en la denominada zona convectiva (40). Esta segunda zona es básicamente una chimenea solar en la que el calentamiento del aire provoca la flotación del mismo. A su vez el aire que asciende por la sección convectiva refrigerará el panel fotovoltaico (6) incrementando su rendimiento 10 saliendo al exterior por la abertura (9) existente en la parte superior.

Como se deduce de la descripción del funcionamiento de la presente invención el propósito del mismo es doble. Por un lado busca refrigerar el panel fotovoltaico (6) mediante una corriente de aire en su parte posterior, y por otro lado se emplea como 15 sistema de disipación de calor de un ciclo de refrigeración.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una 20 mejor comprensión de las características de la invención, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica de la misma, se acompaña como parte integrante de dicha descripción, un juego de dibujos donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

25 Figura 1.- Muestra una vista en perspectiva de la chimenea fotovoltaica evaporativa objeto de la invención.

Figura 2.- Muestra una vista esquemática de los diferentes elementos que forman parte 30 de la chimenea fotovoltaica evaporativa y su conexiónado con un sistema de aire acondicionado condensado por agua.

REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCIÓN

Se describe a continuación un ejemplo de realización preferente haciendo mención a 35 las figuras arriba citadas, sin que ello limite o reduzca el ámbito de protección de la

presente invención.

En la figura 1 se pueden apreciar de forma esquemática los diferentes elementos que componen la chimenea fotovoltaica evaporativa objeto de la invención, el cual 5 comprende:

- unos rociadores de fluido (1), que pueden ser difusores de aspersión de cono lleno, cono hueco, micro aspersión, por goteo, lámina o similares, ubicados en una tubería de alimentación (2) dispuesta en la parte interior de la sección de entrada del aire (3) a la sección evaporativa y que permiten el suministro del fluido atomizado en flujo paralelo al aire que entra al sistema,
- tanto el fluido que se atomiza, como el aire exterior se confinan mediante una carcasa (4) en forma de cajón acoplado a la parte posterior del panel fotovoltaico,
- una bandeja de recogida (5) situada en el borde inferior del panel fotovoltaico (6), para recoger y canalizar el fluido sobrante y a menor temperatura que a la entrada procedente de dicha atomización,
- una tubería de evacuación (7), vinculada por uno de sus extremos a la bandeja de recogida (5), para la extracción del fluido alojado en dicha bandeja,
- elemento separador (8) de la sección evaporativa (30), donde tanto el agua como el aire descienden, de la sección convectiva (40) donde únicamente es el aire el que asciende refrigerando el panel fotovoltaico (6) por su parte trasera
- El aire finalmente sale al exterior por la sección de salida (9) ubicada en la parte superior de la sección convectiva.

25 En la figura 2 se pueden apreciar de forma esquemática los diferentes elementos componentes que forman parte de la chimenea fotovoltaica evaporativa y de su conexiónado con un sistema de refrigeración objeto de la invención.

- válvula de regulación del caudal de fluido (10) ubicada en la tubería de alimentación (2) instalada para controlar el caudal de fluido a enfriar en la chimenea fotovoltaica evaporativa (20),
- válvula de evacuación (11) conectada a la bandeja de recogida (5) situada en el borde inferior del panel fotovoltaico (6), para recoger y canalizar el fluido hacia el condensador (17) de la máquina de refrigeración (14)
- filtro (12) sistema de filtración que se encarga de eliminar suciedad o impurezas

- que pueden incorporarse en el recorrido del fluido por el interior de la chimenea solar evaporativa (20) y que podrían ser perniciosos para el sistema de bombeo (13) y/o el condensador (17) de la máquina frigorífica (14).
- bomba recirculadora 1 (13), la recirculación del fluido entre la chimenea fotovoltaica evaporativa (20) y la máquina frigorífica (14) se realiza mediante una bomba centrifuga con alimentación de la red eléctrica y/o mediante la energía fotovoltaica producida.
 - Equipo de climatización convencional condensado por agua (14). El elemento encargado de la climatización en el diseño objeto de la invención es un equipo convencional de climatización, con la salvedad que la cesión de calor al ambiente debe realizarse a una corriente de agua que es la que se pulveriza en la chimenea fotovoltaica evaporativa.
 - Una parte o todo el consumo eléctrico del equipo de climatización (14) provendrá de la producción del panel fotovoltaico (6) mediante el empleo de un compresor de corriente continua o con la inclusión de un inversor de corriente continua a corriente alterna (15) y un compresor de corriente alterna.
 - La máquina de aire acondicionado (14) generará una corriente de agua fría que se recirculará al edificio a climatizar mediante una bomba circuladora 2 (16) que enviará el fluido frigorífero al edificio a climatizar mediante elementos terminales (18).

Por tanto mediante la presente invención se proporciona un sistema que actúa como disipación de calor de un equipo de climatización y que a su vez permite reducir la temperatura del panel fotovoltaico (6) que forma parte de la chimenea fotovoltaica evaporativa (20) mejorando de este modo su rendimiento.

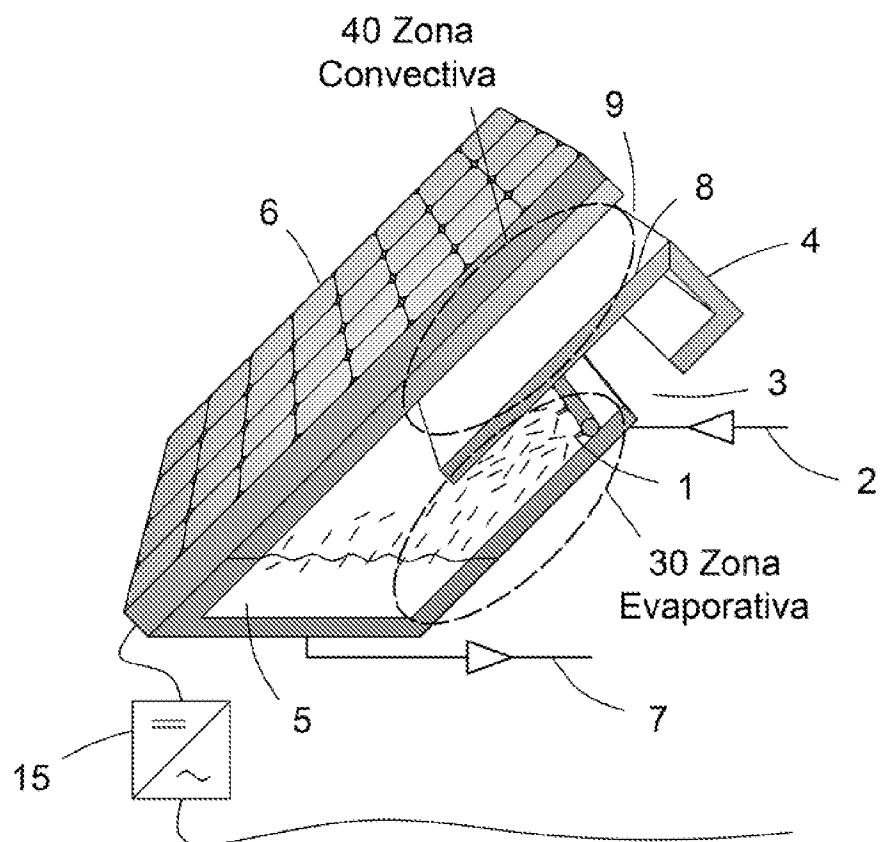
REIVINDICACIONES

1. Chimenea fotovoltaica evaporativa (20), caracterizada por que comprende:
 - unos rociadores de fluido (1), ubicados en una tubería de alimentación (2) dispuesta en la parte interior de la sección de entrada del aire (3) a la sección evaporativa y que permiten el suministro del fluido atomizado en flujo paralelo al aire que entra al sistema,
 - una carcasa (4) en forma de cajón acoplado a la parte posterior del panel fotovoltaico que confina tanto el aire, como el fluido atomizado,
 - una bandeja de recogida (5) situada en el borde inferior del panel fotovoltaico (6), que recoge y canaliza el fluido sobrante y a menor temperatura que a la entrada procedente de dicha atomización,
 - una tubería de evacuación (7), vinculada por uno de sus extremos a la bandeja de recogida (5), que extrae el fluido alojado en dicha bandeja,
 - un elemento separador (8) de la sección evaporativa (30), de la sección convectiva (40),
 - una abertura de salida del aire al exterior (9) ubicada en la parte superior de la sección convectiva (40).
2. Chimenea fotovoltaica evaporativa (20) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que comprende adicionalmente una válvula de regulación del caudal de fluido (10) ubicada en la tubería de alimentación (2) que controla el caudal de fluido a enfriar en la chimenea fotovoltaica evaporativa.
3. Chimenea fotovoltaica evaporativa (20) de acuerdo con la reivindicación 1 y 2, caracterizado por que comprende adicionalmente una válvula de evacuación (11) conectada a la bandeja de recogida (5) situada en el borde inferior del panel fotovoltaico (6), que recoge y canaliza el fluido hacia el condensador de la máquina de refrigeración.
4. Chimenea fotovoltaica evaporativa (20) de acuerdo con la reivindicación 1 a 3, caracterizado por que comprende adicionalmente un sistema de filtración (12) que elimina las impurezas que pueden incorporarse en el recorrido del fluido por el interior de la chimenea solar evaporativa (20) y que podrían ser perniciosos para el sistema de bombeo (13) y/o el condensador de la máquina frigorífica (14).

5. Chimenea fotovoltaica evaporativa (20) de acuerdo con la reivindicación 1 a 4, caracterizado por que comprende adicionalmente una bomba recirculadora 1 (13), que recircula el fluido entre la chimenea fotovoltaica evaporativa (20) y la máquina frigorífica (14); esta bomba puede alimentarse tanto de la red eléctrica como por la energía producida por el panel fotovoltaico (6).
10. 6. Chimenea fotovoltaica evaporativa (20) de acuerdo con la reivindicación 1 a 5, caracterizado por que comprende adicionalmente un inversor de corriente continua a corriente alterna (15) que suministra total o parcialmente el consumo eléctrico de un equipo de climatización convencional condensado por agua (14) y/o de las bombas recirculadoras (13) y/o (16).
15. 7. Chimenea fotovoltaica evaporativa (20) de acuerdo con la reivindicación 1 a 6, caracterizado por que los rociadores de fluido (1) son difusores de aspersión de cono lleno, cono hueco, micro aspersión, por goteo, lámina, o similares.
20. 8. Procedimiento de refrigeración para paneles solares fotovoltaicos que forman parte de la chimenea evaporativa caracterizado por que comprende las siguientes etapas:
- salida de fluido por unos rociadores de fluido (1), ubicados en una tubería de alimentación (2) dispuesta en la parte interior de la sección de entrada del aire (3) a la sección evaporativa y que permiten el suministro del fluido atomizado en flujo paralelo al aire que entra al sistema;
 - canalización del aire humectado en la parte inferior de la zona evaporativa (30) por la cara posterior del panel fotovoltaico (6) para su refrigeración atravesando la zona convectiva (40);
 - recolección y canalización del fluido enfriado en una bandeja de recogida (5) situada en el borde inferior del panel fotovoltaico (6), procedente de dicha atomización;
 - extracción del fluido recogido mediante una tubería de evacuación (7), vinculada por uno de sus extremos a la bandeja de recogida (5);
 - eliminación de impurezas del fluido mediante sistema de filtración (12);
 - recirculación del fluido mediante bomba (13) entre la chimenea fotovoltaica evaporativa (6) y la máquina frigorífica (14) cerrando el circuito accediendo el fluido a la tubería de alimentación (2).

DIBUJOSFigura 1

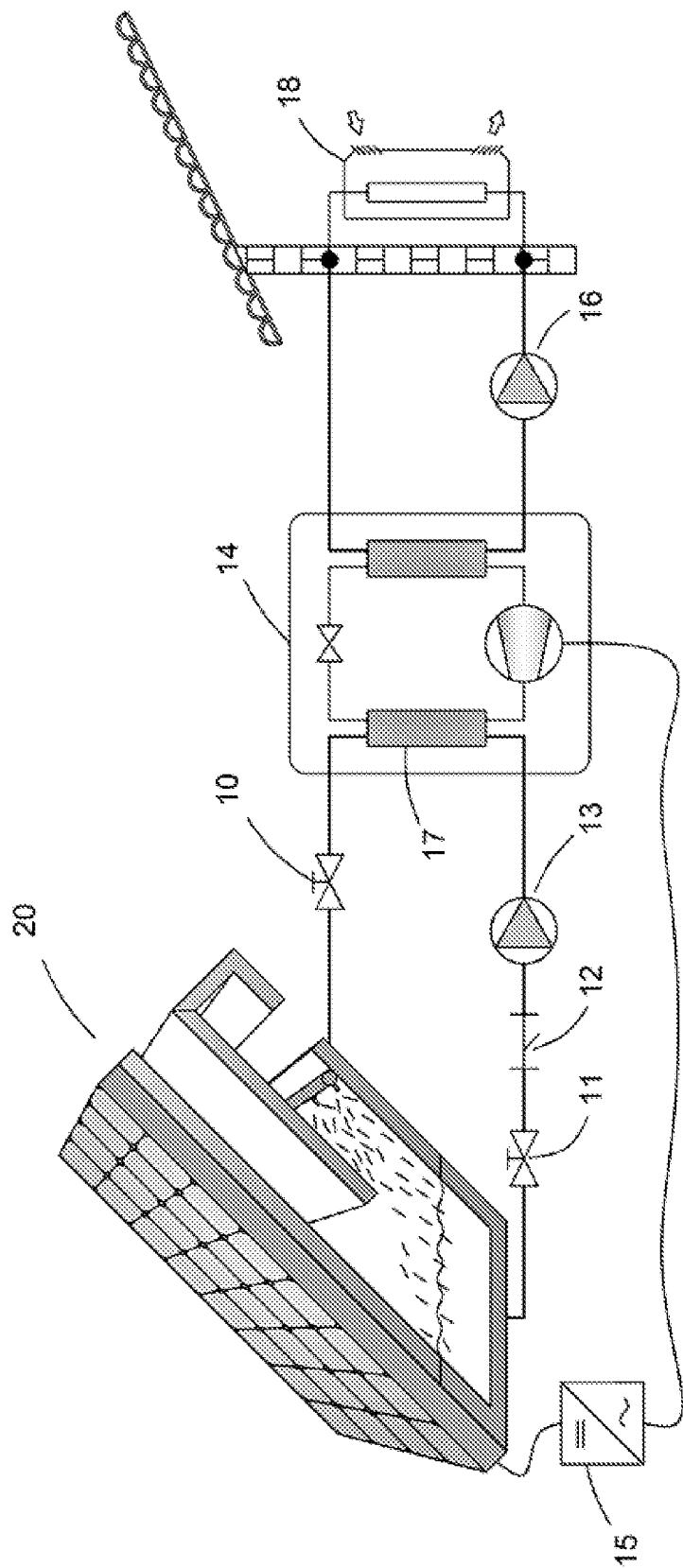
5



10

15

20

Figura 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/ES2016/070740

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02S40/42 (2014.01)

H01L31/052 (2014.01)

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)

H02S, H01L

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	EP 2093808 A2 (DI DONATO ALFONSO) 26/08/2009, paragraphs [0006]-[0007]; figure 1.	1-8
A	CN 102867876 A (UNIV SHANGHAI ELECTRIC POWER) 09/01/2013, figures & Abstract from DataBase EPODOC. Retrieved from Epoque; Accession Number: CN-102867876-A.	1,8
A	JP 2013187403 A (TAKASAGO THERMAL ENGINEERING) 19/09/2013, figures & Abstract from DataBase EPODOC. Retrieved from Epoque; Accession Number: JP-2013187403-A.	1,8
A	GB 2504802 A (MULTINAT EDUCATIONAL CT OF BIRMINGHAM ET AL.) 12/02/2014, the whole document.	1,8

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
12/01/2017

Date of mailing of the international search report
(16/01/2017)

Name and mailing address of the ISA/

Authorized officer
D. Hermida Cibeira

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

Telephone No. 91 3493026

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/ES2016/070740

C (continuation).		DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT
Category *	Citation of documents, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 20140011452 A (PARK CHAN HEE) 28/01/2014, figure 1 & Abstract from DataBase EPODOC. Retrieved from Epoque; Accession Number: KR-20140011452-A.	1,8
A	CN 203968058U U (QIAN YANGSHENG) 26/11/2014, figures & Abstract from DataBase EPODOC. Retrieved from Epoque; Accession Number: CN-203968058-U.	1,8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

Information on patent family members

PCT/ES2016/070740

Patent document cited in the search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP2093808 A2	26.08.2009	ITMI20080264 A1	21.08.2009
CN102867876 A	09.01.2013	NONE	
JP2013187403 A	19.09.2013	JP6038466B B2	07.12.2016
GB2504802 A	12.02.2014	BG111244 A	31.12.2013
KR20140011452 A	28.01.2014	NONE	
CN203968058U U	26.11.2014	NONE	

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional nº

PCT/ES2016/070740

A. CLASIFICACIÓN DEL OBJETO DE LA SOLICITUD

H02S40/42 (2014.01)

H01L31/052 (2014.01)

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)

H02S, H01L

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	EP 2093808 A2 (DI DONATO ALFONSO) 26/08/2009, párrafos [0006]-[0007]; figura 1.	1-8
A	CN 102867876 A (UNIV SHANGHAI ELECTRIC POWER) 09/01/2013, figuras & Resumen de la base de datos EPODOC. Recuperado de Epoque; Número de Acceso: CN-102867876-A.	1,8
A	JP 2013187403 A (TAKASAGO THERMAL ENGINEERING) 19/09/2013, figuras & Resumen de la base de datos EPODOC. Recuperado de Epoque; Número de Acceso: JP-2013187403-A.	1,8
A	GB 2504802 A (MULTINAT EDUCATIONAL CT OF BIRMINGHAM ET AL.) 12/02/2014, todo el documento.	1,8

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:	
"A"	documento que define el estado general de la técnica no considerado como particularmente relevante.
"E"	solicitud de patente o patente anterior pero publicada en la fecha de presentación internacional o en fecha posterior.
"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).
"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.
"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.
"X"	documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse nueva o que implique una actividad inventiva por referencia al documento aisladamente considerado.
"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.
"&"	documento que forma parte de la misma familia de patentes.

Fecha en que se ha concluido efectivamente la búsqueda internacional.
12/01/2017

Fecha de expedición del informe de búsqueda internacional.

16 de enero de 2017 (16/01/2017)

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
D. Hermida Cibeira

Nº de teléfono 91 3493026

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional nº

PCT/ES2016/070740

C (Continuación).		DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES
Categoría *	Documentos citados, con indicación, si procede, de las partes relevantes	Relevante para las reivindicaciones nº
A	KR 20140011452 A (PARK CHAN HEE) 28/01/2014, figura 1 & Resumen de la base de datos EPODOC. Recuperado de Epoque; Número de Acceso: KR-20140011452-A.	1,8
A	CN 203968058U U (QIAN YANGSHENG) 26/11/2014, figuras & Resumen de la base de datos EPODOC. Recuperado de Epoque; Número de Acceso: CN-203968058-U.	1,8

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Informaciones relativas a los miembros de familias de patentes

Solicitud internacional nº

PCT/ES2016/070740

Documento de patente citado en el informe de búsqueda	Fecha de Publicación	Miembro(s) de la familia de patentes	Fecha de Publicación
EP2093808 A2	26.08.2009	ITMI20080264 A1	21.08.2009
CN102867876 A	09.01.2013	NINGUNO	
JP2013187403 A	19.09.2013	JP6038466B B2	07.12.2016
GB2504802 A	12.02.2014	BG111244 A	31.12.2013
KR20140011452 A	28.01.2014	NINGUNO	
CN203968058U U	26.11.2014	NINGUNO	