

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 713 096**

21 Número de solicitud: 201731331

51 Int. Cl.:

F24S 40/52 (2008.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

16.11.2017

43 Fecha de publicación de la solicitud:

17.05.2019

71 Solicitantes:

**UNIVERSIDAD DE SEVILLA (100.0%)
Pabellón de Brasil - Pº de las Delicias, s/n
41013 Sevilla ES**

72 Inventor/es:

**LILLO BRAVO, Isidoro y
VERA MEDINA, Jonathan**

74 Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

54 Título: **INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA**

57 Resumen:

Instalación solar térmica para aprovechamiento de energía infrarroja procedente del sol, en la que la instalación comprende un captador solar (1) con una lámina de vidrio externa (10) para captación de la energía solar infrarroja y un controlador (5) externo automatizable para regulación de la instalación. Una lámina electrocrómica (6) se vincula solidariamente a la lámina de vidrio externa (10) para oscurecimiento selectivo del captador solar (1), unos primeros sensores (8) se vinculan al captador solar (1) y al controlador externo (5) para determinación de la temperatura, y una toma de energía (7) vinculada a la lámina electrocrómica (6) y al controlador (5) energiza selectivamente a la lámina electrocrómica (6) en función de las determinaciones de temperatura de los primeros sensores (8).

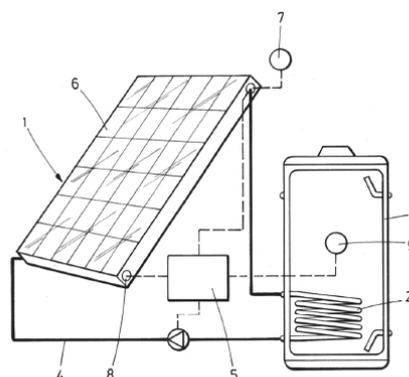


FIG.1

ES 2 713 096 A1

DESCRIPCIÓN

INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA

5 OBJETO DE LA INVENCION

La presente invención se encuadra en el campo técnico de la utilización del calor solar, más concretamente en el de los colectores de calor solar, y se refiere en particular a una
10 instalación solar térmica que incorpora un captador de energía solar de tipo plano dotado de un vidrio con una lámina protectora de tipo electrocrómico, para aislar a dicho captador de condiciones térmicas extremas y proteger así la instalación.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

15 En una instalación solar térmica, el captador solar plano es el elemento que transforma la radiación solar incidente en energía interna del fluido que circula por su interior. Uno de los componentes del captador solar plano es el vidrio solar, cuya función principal es de aislar al captador de las condiciones ambientales exteriores y aumentar la captación por efecto invernadero.

20 Uno de los principales problemas que se plantean en las instalaciones solares térmicas es el sobrecalentamiento del fluido caloportador y del captador solar, que a su vez también es uno de los factores más importantes que influyen en la vida útil de una instalación. Las temperaturas extremas en el absorbedor pueden tener efectos perjudiciales en los captadores solares, pudiendo ocasionar una degradación acelerada de los revestimientos y materiales absorbentes. Los daños pueden abarcar desde el deterioro del aspecto visual hasta la degradación de las propiedades ópticas del revestimiento absorbente. Además, el transporte de fluidos caloportadores a muy alta
25 temperatura hacia otros componentes de la instalación, como por ejemplo bombas, depósitos de expansión o intercambiadores de calor, también puede dañarlos.
30

Se conocen en el actual estado de la técnica una pluralidad de elementos y sistemas de protección contra sobrecalentamientos en instalaciones solares térmicas, de entre los que cabe destacar mantas cobertoras, disipadores de calor, válvulas de seguridad,

persianas móviles o dispositivos de ventilación pasiva. Las centralitas de control, por ejemplo, actúan sobre distintos elementos de la instalación, desactivando el funcionamiento de la bomba cuando se alcanza una temperatura deseada en el acumulador, activando el funcionamiento de la bomba cuando se alcanzan temperaturas elevadas de estancamientos para enfriar los captadores, o poniendo en funcionamiento la bomba en periodos nocturnos, lo cual provoca pérdidas térmicas de calor por los captadores solares.

Por otro lado, se conoce como vidrio electrocrómico a un tipo de vidrio que pierde transparencia cuando se le aplica una corriente eléctrica. Una lámina de este vidrio de este tipo está generalmente constituida por dos capas de vidrio exteriores entre las cuales se dispone una capa de material electrocrómico, el cual tiene la capacidad de cambiar de transparente a tintado mediante una reacción química provocada por el paso de corriente eléctrica. Es posible ajustar el grado de oscuridad hasta el nivel deseado.

Más habitualmente, un vidrio electrocrómico está compuesto por siete capas de diferentes materiales. Las dos más exteriores son de vidrio o plástico transparente, y otorgan las características de resistencia y aislamiento térmico y acústico. Las dos capas siguientes están hechas de un material conductor transparente y están conectadas a la corriente eléctrica. Entre estas dos últimas capas citadas están las tres centrales, y en ellas es donde se produce la reacción química que hace oscurecer al vidrio.

Una de estas tres capas está compuesta por un material electrocrómico. El que más se usa es el trióxido de wolframio (WO_3). Se conocen otros materiales electrocrómicos de carácter orgánico, como la polianilina. Otra capa de las tres centrales es el contra-electrodo, que es un material capaz de almacenar iones. Este contra-electrodo suele ser un polímero conductor o un óxido metálico, como el óxido de níquel, que es el más usado. Entre la capa electrocrómica y el contra-electrodo se dispone la capa central, que es un material conductor iónico, el cual puede ser tanto una disolución electrolítica como un electrolito sólido.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

El objeto de la invención consiste en una instalación solar térmica que incorpora un

captador solar, preferentemente de tipo plano, dotado de un vidrio electrocrómico para protección térmica contra sobrecalentamientos en el propio captador solar, y en consecuencia protección de la instalación solar térmica.

5 Para ello, el vidrio que recubre exteriormente al captador solar está formado por dos vidrios solares entre los que se interpone una lámina electrocrómica, la cual cambia de tonalidad tras la aplicación de una corriente eléctrica, por lo que, al disponerse sobre el captador solar, el vidrio se vincula asimismo a dicha corriente eléctrica mediante una toma de energía. Unos sensores de temperatura vinculados al captador detectan la
10 temperatura alcanzada en la superficie del vidrio y envían una señal a un controlador con dicha información.

El controlador, superados unos umbrales de temperatura de la superficie del vidrio previamente determinados, envía una señal para que la corriente eléctrica fluya hacia la
15 lámina electrocrómica a través de la toma de energía, con lo cual dicha lámina se oscurece. El oscurecimiento de la lámina impide la incidencia de luz solar en el captador, con lo que se evitan sobrecalentamientos.

El oscurecimiento del vidrio electrocrómico también puede producirse cuando el
20 controlador determina que la temperatura en el interior de un acumulador de energía de la instalación es superior a una temperatura previamente establecida, para así reducir la radiación incidente que llega al absorbedor. Para ello, se incorporan unos correspondientes sensores de temperatura a dicho acumulador.

25 El captador solar electrocrómico así descrito presenta un consumo energético muy bajo, de, aproximadamente 1 W/m^2 , el cual solamente se produce mientras la lámina electrocrómica deba estar oscurecida. Además, este material soporta todas las condiciones de operación de temperatura de forma fiable y duradera.

30 **DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**

Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una 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 en donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

5 Figura 1.- Muestra una vista esquemática de la instalación solar térmica, en la que se aprecian sus principales elementos constituyentes.

Figura 2.- Muestra una vista esquemática de un corte transversal realizado en el captador solar de la instalación.

10 **REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION**

Seguidamente se proporciona, con ayuda de las figuras anteriormente referidas, una explicación detallada de un ejemplo de realización preferente del objeto de la presente invención.

15

La instalación solar térmica que se describe, mostrada esquemáticamente en la figura 1, comprende al menos un captador solar (1) de tipo electrocrómico, un intercambiador (2) térmico, un acumulador (3) de agua caliente, un circuito hidráulico (4), y un controlador (5) externo, de tipo automático.

20

El captador solar (1) está destinado a captar radiación solar para calentamiento de un fluido caloportador que fluye por dicho captador solar (1) procedente del circuito hidráulico (4) y a través del cual se vincula al intercambiador (2) y al acumulador (3).

25

El captador solar (1) incorpora una lámina electrocrómica (6), dotada de una correspondiente toma de energía (7), y al menos unos primeros sensores (8), vinculados asimismo al controlador (5), para determinación de la temperatura en dicho captador solar (1). En la realización preferente aquí descrita, el acumulador (3) de la instalación incorpora asimismo unos segundos sensores (9) también vinculados al controlador (5)

30

En esta realización preferente, la lámina electrocrómica (6) se dispone entre una lámina de vidrio externa (10) y una lámina de vidrio interna (11), estando ambas láminas (10,11) situadas en la cara más externa del captador solar (1), como se muestra en la figura 2.

Las láminas de vidrio (10,11) recubren y aíslan el interior del captador solar (1), donde se localizan los elementos absorbedores de calor y los conductos de fluido caloportador, de las condiciones ambientales exteriores y aumentan la captación de energía infrarroja procedente del sol por efecto invernadero.

5

De esta forma, cuando el controlador (5) recibe de los primeros sensores (8) una determinación de temperatura en el captador solar (1) superior a una temperatura máxima de seguridad previamente establecida, envía una señal para que la lámina electrocrómica (6) reciba una corriente eléctrica, procedente de la toma de energía (7), que provoca el oscurecimiento de dicha lámina electrocrómica (6), impidiendo la incidencia de la energía infrarroja hacia el interior del captador solar (1) y, por tanto, la transmisión de energía hacia el fluido caloportador.

10

Asimismo, cuando el controlador (5) recibe de los primeros sensores (8) una determinación de temperatura en el captador solar (1) inferior a la temperatura máxima de seguridad, dicho controlador (5) envía una señal para que la lámina electrocrómica (6) deje de recibir la corriente eléctrica desde la toma de energía (7), con lo que la lámina electrocrómica (6) recupera su transparencia, permitiendo el paso de energía infrarroja hacia el interior del captador solar (1) y, por tanto, la transmisión de energía hacia el fluido caloportador.

15

20

Dichas órdenes relativas al oscurecimiento o transparencia de la lámina electrocrómica (6) también pueden ser gobernadas desde el controlador (5) en función de señales llegadas a dicho controlador desde los segundos sensores (9), siendo dichas señales relativas a la determinación de la temperatura del agua alojada en el interior del acumulador (3).

25

REIVINDICACIONES

1. Instalación solar térmica, para aprovechamiento de energía infrarroja procedente del Sol y transferencia a un fluido caloportador, en la que la instalación comprende al menos:

5 - un captador solar (1) para captación de la energía solar infrarroja y transferencia al fluido caloportador, captador solar (1) que presenta:

 - unos elementos absorbedores de energía localizados en el interior del captador solar (1),

10 - unos conductos de fluido caloportador localizados en el interior del captador solar (1) para transferencia de energía al fluido caloportador, y

 - una lámina de vidrio externa (10) para recubrimiento de los elementos absorbedores y los conductos y aumento la captación de energía por efecto invernadero,

15 - un circuito hidráulico (4) para circulación del fluido caloportador desde y hacia el captador solar (1), y

 - un controlador (5) externo automatizable para regulación,

estando la instalación solar térmica caracterizada porque incorpora:

 - una lámina electrocrómica (6) vinculada solidariamente a la lámina de vidrio externa (10) para oscurecimiento selectivo del interior del captador solar (1),

20 - unos primeros sensores (8) vinculados al captador solar (1) y al controlador externo (5) para determinación de la temperatura, y

 - una toma de energía (7) vinculada a la lámina electrocrómica (6) y al controlador (5) para energización selectiva de la lámina electrocrómica (6) en función de las determinaciones de temperatura de los primeros sensores (8).

25

2. Instalación solar térmica de acuerdo con la reivindicación 1 caracterizada porque incorpora:

 - un intercambiador (2) térmico para transferencia de energía del fluido caloportador hacia una volumen de agua,

30 - un acumulador (3) para alojamiento del agua calentada en el intercambiador (2), y

 - unos segundos sensores (9) vinculados al acumulador (3) y al controlador (5) para determinación de la temperatura del agua alojada en el acumulador (3).

3. Instalación solar térmica de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizada porque incorpora una lámina de vidrio interna (11) vinculada solidariamente a la lámina electrocrómica (6) y a la lámina de vidrio externa (10).

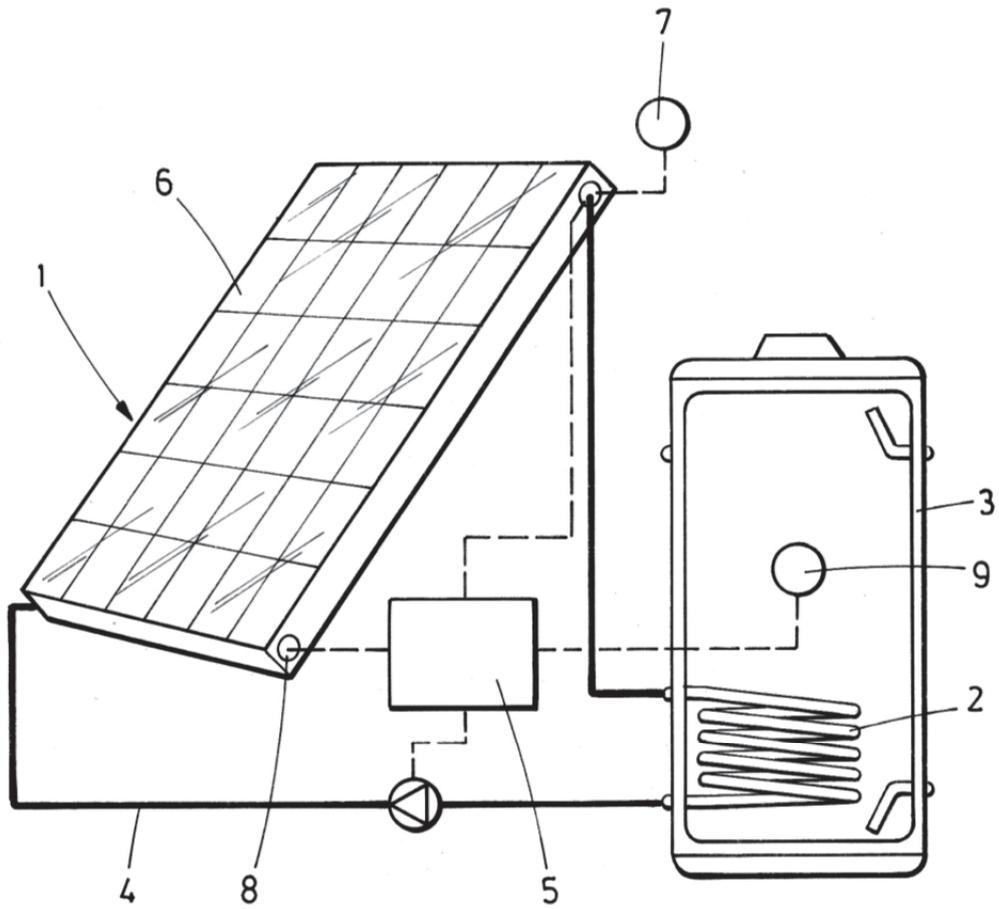


FIG.1

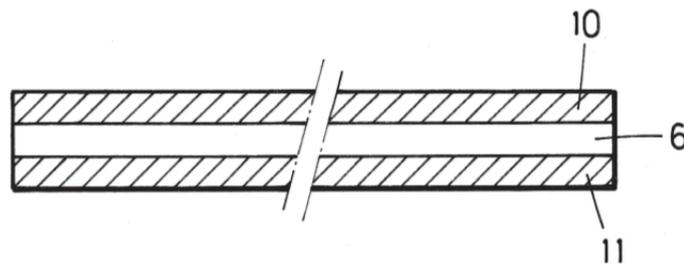


FIG.2



- ②¹ N.º solicitud: 201731331
②² Fecha de presentación de la solicitud: 16.11.2017
③² Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤¹ Int. Cl.: **F24S40/52** (2018.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤ ⁶ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	FR 2923898 A1 (ATLANTIC IND SOC PAR ACTIONS S) 22/05/2009, Página 4, línea 5 - página 5, línea 5; figura 2.	1-3
X	US 2015292772 A1 (MURPHY JAMES) 15/10/2015, Párrafos [179, 181]; figura 3.	1-3
X	US 8047200 B1 (FLAHERTY B MICHAEL) 01/11/2011, Columna 6, línea 8 - columna 7, línea 44; figuras 1 - 7.	1-3
X	US 4083356 A (RAJAGOPAL RAMAMOORTHY) 11/04/1978, Todo el documento.	1-3
X	EP 2466226 A2 (VAILLANT GMBH) 20/06/2012, Figuras & resumen de la base de datos WPI. Recuperado de Epoque; AN-2012-G83738.	1, 3
X	DE 202009018167U U1 (ELLENBERGER & POENSGEN) 12/05/2011, Figuras 1, 2 & resumen de la base de datos WPI. Recuperado de Epoque; AN-2011-G59276.	1, 3

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 n.º:

Fecha de realización del informe
29.10.2018

Examinador
J. Merello Arvilla

Página
1/2

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

F24S

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