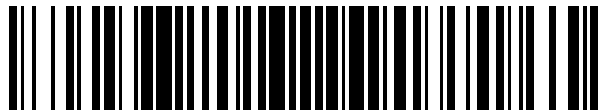


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 590 231**

21 Número de solicitud: 201500361

51 Int. Cl.:

H02S 10/30 (2014.01)

F24J 2/14 (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION

B1

22 Fecha de presentación:

18.05.2015

43 Fecha de publicación de la solicitud:

18.11.2016

Fecha de concesión:

29.08.2017

45 Fecha de publicación de la concesión:

05.09.2017

73 Titular/es:

ANDASOL 2 CENTRAL TERMOSOLAR DOS, S.A.
(50.0%)

C/ Pedro Teixeira, 8, Edificio Iberia Mart 1, 3º,
Mod. 2

28020 Madrid (Madrid) ES y
SÓLIDA ENERGÍAS RENOVABLES (50.0%)

72 Inventor/es:

FONTECHA ANDÚJAR, Luis

74 Agente/Representante:

GARCÍA-REYES BENEYTO, Jorge

54 Título: **Colector híbrido termosolar-fotovoltaico**

57 Resumen:

Colector híbrido termosolar-fotovoltaico que comprende un colector termosolar cilindro-parabólico al cual se le acoplan placas fotovoltaicas dispuestas de manera simétrica respecto al plano longitudinal de simetría del reflector, cada una de las referidas placas fotovoltaicas está unida mediante un soporte a la estructura de soporte del reflector de manera que queda paralela al plano longitudinal de simetría del referido reflector y con la cara en la que están dispuestas las células fotovoltaicas orientada hacia el tubo absorbedor del colector, la distancia entre el plano definido por los bordes inferiores de las placas fotovoltaicas y el plano definido por los bordes longitudinales del reflector es mayor que la distancia entre el referido plano definido por los bordes longitudinales del reflector y el tubo absorbedor y la distancia entre dichas placas fotovoltaicas opuestas entre sí es mayor que la distancia entre los bordes longitudinales del reflector.

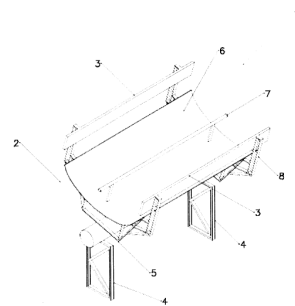


Figura 1

ES 2 590 231 B1

DESCRIPCIÓN

Colector híbrido termosolar-fotovoltaico

5 **Objeto de la invención**

Es objeto de la presente invención un novedoso dispositivo de captación de la energía solar mediante la hibridación de la tecnología termosolar y la tecnología fotovoltaica en un único captador que aprovecha la radiación solar directa y la difusa.

10

Antecedentes de la invención

Para el aprovechamiento de la energía procedente de sol se ha desarrollado, entre otras, la tecnología fotovoltaica y la tecnología termosolar mediante colectores cilíndrico-parabólicos.

15

La tecnología fotovoltaica permite la transformación, sin necesidad de otros dispositivos o sistemas, de la radiación solar en electricidad mediante paneles fotovoltaicos. La radiación solar aprovechada por las células fotovoltaicas es la directa y la difusa, la primera es la radiación que incide perpendicularmente a la superficie del panel fotovoltaico y la segunda, la difusa, es toda aquella radiación solar que no incide perpendicularmente a su superficie.

20

La tecnología termosolar calienta un fluido que se utiliza como fluido caloportador para obtener vapor de agua que posteriormente se expansiona en un ciclo térmico, mediante la expansión del vapor de agua en una turbina acoplada a un generador de electricidad. La tecnología termosolar puede utilizar captadores cilindro-parabólicos, que son aquellos en los que la sección transversal del relector es un arco de parábola y que concentran la radiación solar directa en su línea focal en la que está dispuesto un tubo absorbedor por el que circula el fluido caloportador, usualmente aceite sintético, que posteriormente cederá su energía al agua convirtiéndola en vapor de agua a alta presión. Este tipo de colectores cilindro-parabólicos comprenden un bastidor, que los ancla al suelo, usualmente en dirección norte-sur, una estructura de soporte, un reflector que comprende una lámina cuya sección transversal es parabólica y sobre la cual se dispone una pluralidad de espejos, y un dispositivo de seguimiento solar, que orienta al reflector, para que durante todas las horas del día el sol este comprendido en el plano longitudinal de simetría del colector.

30

35

El objetivo de la presente invención es la unión de la tecnología termosolar y fotovoltaica en un solo colector y así poder aprovechar tanto la radiación solar directa como la difusa ya que no se conocen sistemas que unan ambas tecnologías.

5 Descripción de la invención

El colector híbrido termosolar-fotovoltaico, objeto de la presente descripción, comprende un colector termosolar cilindro-parabólico y una pluralidad de placas fotovoltaicas, preferentemente del tipo multi-unión, tales que:

- 10 • las placas fotovoltaicas están dispuestas de manera simétrica respecto al plano longitudinal de simetría del reflector,
- cada una de las referidas placas fotovoltaicas está unida mediante un soporte a la estructura de soporte del reflector, de manera que quede paralela al plano longitudinal de simetría del referido reflector y con la cara en la que
15 están dispuestas las células fotovoltaicas orientada hacia el tubo absorbedor del colector,
- la distancia entre el plano definido por los bordes inferiores de las placas fotovoltaicas y el plano definido por los bordes longitudinales del reflector es mayor que la distancia entre el referido plano definido por los bordes
20 longitudinales del reflector y el tubo absorbedor y
- la distancia entre dichas placas fotovoltaicas opuestas entre sí es mayor que la distancia entre los bordes longitudinales del reflector.

Breve descripción de los dibujos

25

Figura 1: vista en perspectiva de una realización preferente del colector híbrido termosolar-fotovoltaico.

Realización preferente

30

En la figura 1 se muestra una realización preferente del colector híbrido termosolar-fotovoltaico (1). Dicha realización preferente muestra los elementos fundamentales de la invención que son un colector termosolar cilindro-parabólico (2) y las placas fotovoltaicas (3).

35

El colector termosolar cilindro-parabólico (2) comprende un bastidor (4) anclado al suelo, que soporta el resto de componentes de la invención, una estructura (5) de soporte del reflector (6), el reflector (6), el tubo absorbedor (7) y un dispositivo de seguimiento solar, no mostrado en la figura.

5

Las placas fotovoltaicas (3) están dispuestas de manera simétrica respecto al plano longitudinal de simetría del reflector. Cada una de las referidas placas fotovoltaicas (3) está unida mediante un soporte (8) a la estructura (5) de soporte del reflector (6), de manera que quede paralela al plano longitudinal de simetría del referido reflector (6) y con la cara en la que están dispuestas las células fotovoltaicas orientada hacia el tubo absorbedor (7) del colector, y la distancia entre el plano definido por los bordes inferiores de las placas fotovoltaicas (3) y el plano definido por los bordes longitudinales del reflector (6) es mayor que la distancia entre el referido plano definido por los bordes longitudinales del reflector (6) y el tubo absorbedor (7) y la distancia entre dichas placas fotovoltaicas (3) opuestas entre sí es mayor que la distancia entre los bordes longitudinales del referido reflector (6). Con esta disposición de las placas fotovoltaicas, esta no generan ninguna sombra en el reflector y aprovechan la radiación difusa procedente del sol y tanto la radiación directa y difusa procedente del reflector.

10

15

20

Preferentemente, las placas fotovoltaicas son del tipo multiunión, debido a que al estar formadas por varias láminas de distintos materiales tienen varios saltos de energía interna, band-gaps, lo que les permite aprovechar una parte mayor del espectro de la radiación solar y consecuentemente captar una mayor cantidad de radiación por área. Esta tecnología fotovoltaica está especialmente indicada para situaciones en los que se requiera poca superficie pero una gran eficiencia, como es el caso de los colectores termosolares donde la superficie disponible para la instalación de las placas es limitado. El hecho de que exista tanto seguimiento como concentración de la radiación no hace sino incrementar el atractivo de esta tecnología fotovoltaica en estos tipos de dispositivos.

25

30

Las placas fotovoltaicas recibirían por un lado la radiación difusa procedente de las nubes y partículas en suspensión, del suelo y de cualquier otro elemento. Adicionalmente también recibirían aquella parte de radiación difusa que rebote en los espejos del colector y alcanzara a las placas fotovoltaicas, además de aquella radiación directa que debido a que los espejos no tienen una curvatura perfecta vayan no se enfoque correctamente sobre el tubo absorbedor e intercepten en su camino a las placas fotovoltaicas.

35

REIVINDICACIONES

- 5 1. Colector híbrido termosolar-fotovoltaico caracterizado porque comprende un colector termosolar cilindro-parabólico y una pluralidad de placas fotovoltaicas, tales que:
- las placas fotovoltaicas están dispuestas de manera simétrica respecto al plano longitudinal de simetría del reflector,
 - cada una de las referidas placas fotovoltaicas está unida mediante un soporte a la estructura de soporte del reflector de manera que queda paralela al plano longitudinal de simetría del referido reflector y con la cara en la que están dispuestas las células fotovoltaicas orientada hacia el tubo absorbedor del colector,
 - la distancia entre el plano definido por los bordes inferiores de las placas fotovoltaicas y el plano definido por los bordes longitudinales del reflector es mayor que la distancia entre el referido plano definido por los bordes longitudinales del reflector y el tubo absorbedor y
 - la distancia entre dichas placas fotovoltaicas opuestas entre sí es mayor que la distancia entre los bordes longitudinales del reflector.
- 10
- 15
- 20 2. Colector híbrido termosolar-fotovoltaico, según reivindicación 1, caracterizado porque las placas fotovoltaicas son del tipo multiunión.

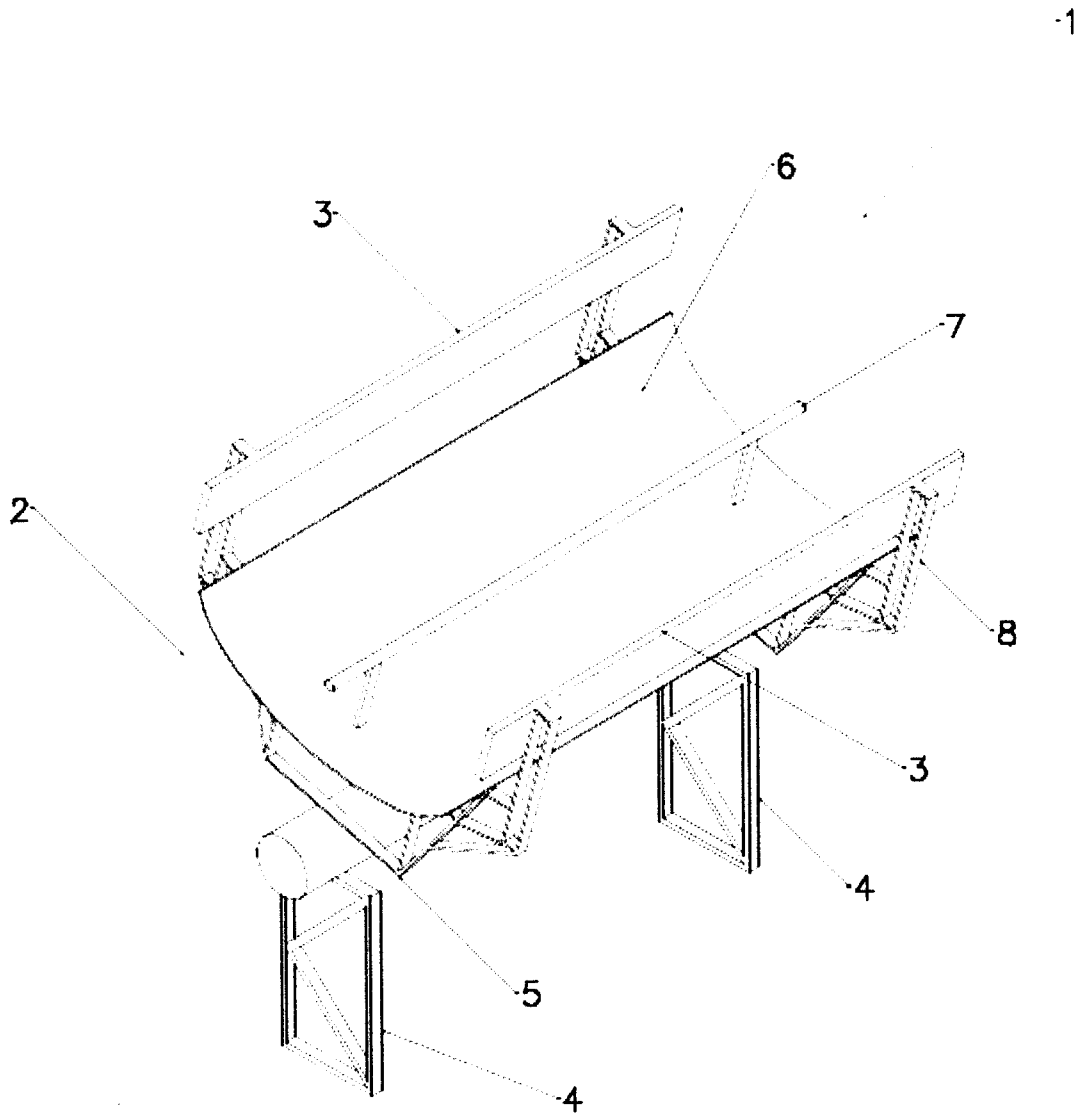


Figura 1



- ②① N.º solicitud: 201500361
 ②② Fecha de presentación de la solicitud: 18.05.2015
 ③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: **H02S10/30** (2014.01)
F24J2/14 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	JP 2013096676 A (TOYOTA IND CORP) 20.05.2013, figuras 1,2 & resumen de la base de datos WPI. Recuperado de Epoque; AN-2013-H50365.	1,2
X	US 2013213455 A1 (MATALON DAVID) 22.08.2013, párrafos [26,28]; figura 1.	1,2
A	US 6363928 B1 (ANDERSON JR JAMES D) 02.04.2002, columna 5, líneas 24-50; columna 6, línea 43; figura 1A.	1
A	WO 8301292 A1 (ASK TOR) 14.04.1983, todo el documento.	1
A	US 2011279918 A1 (ALMOGY GILAD et al.) 17.11.2011, párrafo [60]; figuras 1A,1B,1C.	1

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
04.03.2016

Examinador
J. Merello Arvilla

Página
1/4

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

H02S, F24J

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

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 04.03.2016

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1, 2	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones	SI
	Reivindicaciones 1, 2	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	JP 2013096676 A (TOYOTA IND CORP)	20.05.2013

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 documento D01 se considera el más próximo del estado de la técnica al objeto de la invención de acuerdo con las reivindicaciones de la solicitud de patente en estudio. Las referencias numéricas son relativas al documento D01. En adelante se utilizará la misma terminología que las reivindicaciones de la solicitud en estudio. El documento D01 presenta un colector híbrido termosolar-fotovoltaico que comprende un colector termosolar cilindro-parabólico y una pluralidad de placas fotovoltaicas (5) tales que:

- las placas fotovoltaicas (5) están dispuestas de manera simétrica respecto al plano longitudinal de simetría del reflector (1),
- cada una de las referidas placas fotovoltaicas (5) está unida al reflector (1) de manera que queda paralela al plano longitudinal de simetría del referido reflector (1) y con la cara en la que están dispuestas las células fotovoltaicas (5) orientada hacia el tubo absorbedor del colector.

De acuerdo con las figuras 1 y 2 del documento D01 las placas fotovoltaicas (5) aparecen a continuación del reflector parabólico (1) como una prolongación del mismo por lo que dicho documento D01 no divulga las siguientes características técnicas propuestas en la reivindicación en estudio:

- la distancia entre el plano definido por los bordes inferiores de las placas fotovoltaicas y el plano definido por los bordes longitudinales del reflector es mayor que la distancia entre el referido plano definido por los bordes longitudinales del reflector y el tubo absorbedor,
- la distancia entre dichas placas fotovoltaicas opuestas entre si es mayor que la distancia entre los bordes longitudinales del reflector.

La solución propuesta por documento D01 trata el asunto de que las placas fotovoltaicas (5) no creen sombra sobre el reflector parabólico (1) (ver resumen WPI) indicando que con la solución propuesta en el documento D01 dicha sombra no se produce.

Según lo expuesto el documento D01 anticipa las principales características técnicas del colector híbrido propuesto en la reivindicación 1 en estudio en cuanto a combinar un colector termosolar cilindro parabólico con unas placas fotovoltaicas anticipando también la orientación general de éstas con la salvedad de las dos diferencias de diseño antes indicadas. A la vista de la solicitud de patente en su conjunto y considerando el estado de la técnica indicado se puede afirmar que las particularizaciones relativas al posicionamiento de las placas fotovoltaicas que establecen las diferencias entre los documentos contrastados son relativas a criterios de diseño que se consideran obvios para un experto en la materia. Por tanto la invención de acuerdo con la primera reivindicación de la solicitud de patente en estudio cuenta con novedad (Ley 11/1986, Art. 6.1.) por no encontrarse divulgada en el estado de la técnica pero carece de actividad inventiva por resultar obvia para un experto en la materia (Ley 11/1986, Art. 8.1.).

Por contar la reivindicación 1 con novedad la reivindicación 2, que es dependiente de la misma, cuentan a su vez con novedad (Ley 11/1986, Art. 6.1.). Por otra parte se considera que dicha reivindicación 2 no posee característica técnica alguna que en combinación con las características técnicas de la reivindicación de la que depende haga pensar en la existencia de actividad inventiva (Ley 11/1986, Art. 8.1.).