(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 568 510**

(21) Número de solicitud: 201431576

(51) Int. CI.:

F24J 2/14 (2006.01)
F24J 2/54 (2006.01)

(12) SOLICITUD DE PATENTE A1

(22) Fecha de presentación:

28.10.2014

(43) Fecha de publicación de la solicitud:

29.04.2016

(71) Solicitantes:

ABENGOA SOLAR NEW TECHNOLOGIES, S.A. (100.0%)
Campus Palmas Altas, C/ Energía Solar, Nº 1
41014 Sevilla ES

(72) Inventor/es:

HERRERA DEL TORO, Elena;
LÓPEZ DEL CERRO, Teodoro y
MEDINA REGUERA, Fernando

(74) Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

(54) Título: **Colector solar cilíndrico parabólico**

(57) Resumen:
Colector solar cilíndrico parabólico que comprende un cajón central (1) de configuración alargada, una pluralidad de brazos (2) unidos al cajón central (1) y destinados a soportar unos espejos configurados para reflejar la luz solar, y una pluralidad de módulos (4) unidos entre sí mediante chapones (5). Los módulos (4) tienen una configuración de tubo de sección cuadrada o rectangular conformado por unas paredes verticales (6) y unas paredes horizontales (7) de chapa grecada en la que las grecas se extienden en dirección longitudinal de las paredes, y los chapones (5) son chapas planas que comprenden unas bandejas (8) que se extienden en dirección perpendicular desde al menos una cara del chapón (5) en correspondencia con al menos las paredes verticales (6) y las paredes horizontales (7) del módulo (4).

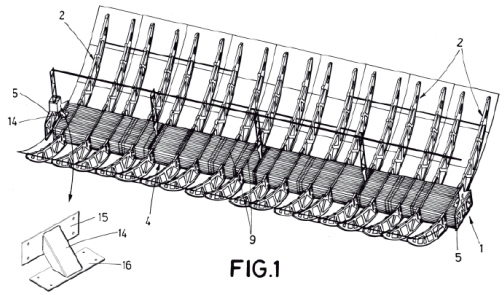

FIG.1

ES 2 568 510 A1

COLECTOR SOLAR CILÍNDRICO PARABÓLICO

D E S C R I P C I Ó N

OBJETO DE LA INVENCIÓN

La presente invención se enmarca en el campo técnico de las energías renovables, y más concretamente de los colectores solares.

Se trata de un colector solar cilíndrico parabólico que comprende un cajón central conformado por una pluralidad de módulos que se unen entre sí mediante remaches y tienen una sección rectangular y rigidizadores en su interior. Al cajón central se unen una serie de brazos conformados por dos piezas unidas entre sí que están destinados a soportar los espejos del colector solar cilíndrico parabólico.

ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

Del estado de la técnica se conoce una pluralidad de colectores solares cilíndrico parabólicos. Este tipo de colectores se componen de espejos de forma parabólica que concentran la radiación solar en un tubo colector central por el que circula un fluido térmico que es calentado con la radiación solar que recibe.

Actualmente el uso de este tipo de colectores está muy extendido. Se conocen del estado de la técnica colectores diferentes con mejoras relacionadas con la configuración y la forma de los brazos que soportan los espejos y relacionadas con la estructura de soporte de dichos colectores.

Generalmente los colectores solares cilíndrico parabólicos comprenden un cajón central dispuesto sobre una estructura de soporte que lo sostiene y a dicho cajón central se une una pluralidad de brazos sobre los que descansan los espejos.

Los brazos suelen tener una geometría complementaria a la del cajón central en el lado que queda en contacto con dicho cajón central. Asimismo los brazos comprenden medios de unión en dicho lado para facilitar la unión con el cajón.

Estos brazos pueden ser por ejemplo de chapa para que el peso del conjunto del colector solar no sea demasiado elevado y por tanto las cargas que soportan el cajón central y la estructura de soporte no sean muy altas. Por ello, en muchos casos los brazos se fabrican con estructuras de tipo celosía.

El cajón central es el elemento del colector solar que tiene que soportar las tensiones que le transmiten los brazos. Los cajones centrales de los elementos del colector solar

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCIÓN

La presente invención describe un colector solar cilíndrico parabólico cuyos elementos están especialmente diseñados y fabricados para facilitar el transporte y el montaje del colector solar en la propia planta solar. Además en una realización preferente el colector solar descrito es un colector de gran apretura.

Los elementos de soporte esenciales de los colectores solares cilíndrico parabólicos son un cajón central y unos brazos, unidos a dicho cajón central y destinados a soportar los espejos que reflejan la radiación solar. Los espejos son los elementos que dan la forma cilindro parabólica al colector. Preferentemente los brazos tienen también una configuración que permite esta forma cilindro-parabólica, es decir, al menos una parte de ellos, sobre la que descansan los espejos, tiene una determinada curvatura.

El tamaño del colector influye mucho en las cargas que tienen que soportar los elementos que lo conforman. Cuanto mayor sea la apertura del colector mayores dimensiones tienen que tener los brazos para poder soportar a los espejos. Cuanto más grandes sean las dimensiones de los brazos, más cargas tendrá que soportar el cajón central.

Además como las medidas de los elementos de los colectores solares cilíndrico parabólicos de mayor apertura son más grandes, se complica la operación de transporte de dichos elementos desde las fábricas hasta las plantas solares donde se instalan. Además del aumento de dificultad del transporte, se produce un aumento del coste de dicho transporte.

Una ventaja esencial de la presente invención es que permite obtener colectores solares cilíndrico parabólicos de gran apertura disminuyendo los costes de transporte, almacenaje y

montaje asegurando que se cumplen los requisitos de resistencia necesarios para que el colector solar no resulte dañado por exceso de cargas (como por ejemplo debido al viento en ciertas posiciones o por el propio peso de los espejos).

El cajón central del colector solar cilíndrico parabólico descrito comprende una pluralidad de módulos que están unidos entre sí mediante chapones. Cada módulo está conformado con unas chapas grecadas alargadas que se unen entre sí formando un tubo de sección cuadrada o rectangular. Dicho tubo está conformado por la unión de una pluralidad de chapas grecadas en las que las grecas se extienden en dirección longitudinal del tubo. El sentido de la greca debe ser este para que todo el cajón de torsión tenga la misma inercia y para rigidizar el cajón ante el esfuerzo de torsión.

Como el cajón central no se construye en una sola pieza la longitud de las chapas grecadas que se emplea la puede elegir el usuario en función de criterios propios suyos como por ejemplo las medidas de largo de los camiones o contenedores en los que se vaya a desplazar, el largo estándar de las chapas del fabricante, etc.

Además otra ventaja importante es que todas las chapas grecadas que conforman el cajón central son rectas, es decir, no están curvadas. Esto permite poder almacenarlas unas sobre otras optimizando al máximo el aprovechamiento del espacio. Esto permite aprovechar al máximo la densidad de carga del medio de transporte, abaratando el transporte de las piezas.

El módulo comprende al menos dos paredes verticales que son iguales entre sí y dos paredes horizontales que son iguales entre sí, y todas tienen la misma longitud. En un ejemplo preferente de la invención el módulo comprende paredes verticales interiores que tienen la misma configuración que las paredes verticales. Esto también contribuye a simplificar la fabricación porque solo hay dos medidas diferentes de paredes y por tanto solo hay que programar dos cortes diferentes de la chapa grecada. Las paredes verticales interiores aumentan la resistencia a torsión del cajón central.

El diseño del cajón central se puede variar en función de las necesidades de resistencia concreta de cada aplicación colocando más o menos paredes verticales interiores. Esto permite aumentar la rigidez del cajón central para obtener mejores resultados de resistencia.

Las chapas grecadas que conforman las paredes del cajón central se transportan como simples chapas y ya en la planta solar se montan de forma adecuada para conformar el cajón central. Además de ahorrar mucho en transporte, el montaje es fácil y sencillo. Preferentemente la unión entre las diferentes paredes del cajón se realiza con remaches estándar.

Adicionalmente, en un ejemplo de realización de la invención, también los brazos están conformados por dos piezas diferenciadas que se transportan separadas y se unen posteriormente en la planta solar. Preferentemente ambas piezas se unen mediante remaches pretensados. Los brazos son de chapa estampada con una pluralidad de orificios pasantes que los aligeran sin provocar pérdida de resistencia. La unión entre los brazos y el cajón central se realiza mediante dos perfiles angulares, uno dispuesto por encima del cajón de torsión y otro dispuesto por debajo. La unión del brazo y el perfil angular se realiza con remaches pretensados y la unión del perfil angular con el cajón con remaches estándar.

El hecho de que los brazos se fabriquen en dos piezas permite además de facilitar el transporte, maximizar el aprovechamiento de las bobinas de chapa a partir de las que se obtiene. En el estado de la técnica los brazos de los colectores se fabrican en una sola pieza, estampando el perfil completo del brazo en dirección longitudinal de la chapa de una bobina. Gracias al diseño de los brazos de la presente invención se puede estampar cada una de las piezas en dirección transversal de la bobina (de forma que la altura de cada pieza está contenida en el ancho de la bobina).

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:

Figura 1.- Muestra una vista en perspectiva del colector solar cilíndrico parabólico con un detalle del rigidizador que está dispuesto entre el chapón y el módulo.

Figura 2.- Muestra una vista de la sección del cajón central donde se aprecian las paredes

interiores.

Figura 3.- Muestra una vista en perspectiva de un módulo del cajón central.

Figura 4.- Muestra una vista del chapón que se dispone entre módulos del cajón central.

Figura 5.- Muestra una vista del brazo del colector solar cilíndrico parabólico.

Figura 6.- Muestra una vista de la unión entre el brazo y el cajón central.

REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCIÓN

A continuación se describe, con ayuda de las figuras 1 a 6 un ejemplo de realización de la presente invención.

El colector solar cilíndrico parabólico de la figura 1 comprende un cajón central (1) de configuración alargada, una pluralidad de brazos (2) unidos al cajón central (1) y destinados a soportar unos espejos configurados para reflejar la luz solar. La unión entre los brazos (2) y el cajón central (1) se realiza a través de dos perfiles angulares (9). Un perfil angular está dispuesto por encima del cajón central (1) y otro está dispuesto por debajo del cajón central (1). La unión brazo (2) y perfil angular (9) con remaches pretensados y unión perfil angular y el cajón central (1) se realiza con remaches estándar.

La clave de la presente invención es que el cajón central (1) está conformado por una pluralidad de módulos (4) unidos entre sí mediante chapones-, y dichos módulos tienen una configuración de tubo de sección cuadrada o rectangular con unas paredes conformadas por chapas grecadas rectas. Las chapas grecadas tienen las grecas estampadas en dirección longitudinal. En la figura 3 se observa uno de estos módulos (4) del cajón central (1) con los chapones (5) dispuestos en sus extremos. En la figura 4 se observa el detalle de un chapón (5).

Los módulos (4) comprenden dos paredes verticales (6) paralelas entre sí y con las mismas medidas, y dos paredes horizontales (7) paralelas entre sí y con las mismas medidas. El hecho de que todas las paredes estén conformadas con chapa grecada permite aportar resistencia al

cajón central (1) ya que este tipo de chapas tiene una alta rigidez. El hecho de que el cajón central (1) tenga una sección cuadrada o rectangular facilita una correcta unión de los brazos (2) a él.

Como se ha descrito anteriormente el transporte se realiza llevando todas las paredes (6, 7) independientes entre sí de forma que los módulos (4) se montan en la propia planta solar preferentemente realizando las uniones entre paredes verticales (6) y paredes horizontales (7) mediante remaches estándar.

Los chapones (5) son chapas planas que comprenden unas bandejas (8) que se extienden en dirección perpendicular desde al menos una cara del chapón (5) en correspondencia con al menos las paredes verticales (6) y las paredes horizontales (7) del módulo (4).

En este ejemplo de realización la unión entre las bandejas (8) del chapón (5) y las paredes del módulo (4) se realiza mediante remaches.

Adicionalmente, para asegurar una unión más resistente, el chapón (5) comprende al menos en una cara un rigidizador (14) que es una pieza con al menos un primer extremo (15) unido a dicha cara del chapón (5) y un segundo extremo (16) unido a una pared horizontal (7) del módulo (4).

Preferentemente y tal y como se aprecia en la figura 2 el cajón central (1) comprende adicionalmente al menos una pared vertical interior (10) de chapa grecada con grecas que se extienden en dirección longitudinal. Esta pared vertical interior (10) tiene las mismas medidas que las paredes verticales (6). Está unida a las paredes horizontales (7) y dispuesta en dirección paralela a las paredes verticales (6). En un ejemplo de realización como el mostrado en la figura 2 en el interior de cada módulo (4) se encuentran dos paredes verticales interiores (10), dispuestas equidistantes entre sí y equidistantes a las paredes verticales (6).

En este ejemplo de realización la unión entre las paredes verticales interiores (10) y las paredes horizontales (7) se realiza mediante remaches.

En la figura 5 se aprecia una realización en la que los brazos también son desmontables para facilitar su fabricación y transporte. En este caso los brazos (2) tienen una configuración en

forma de cuña y están conformados por una lámina plana estampada con una pluralidad de orificios pasantes (11). Comprenden una primera pieza (12) y una segunda pieza (13) unidas entre sí y donde la primera pieza (12) está unida a un módulo (4) del cajón central (1). Preferentemente la primera pieza (12) y la segunda pieza (13) están unidas entre sí mediante remaches pretensados.

REIVINDICACIONES

1.- Colector solar cilíndrico parabólico que comprende:

-un cajón central (1) de configuración alargada,

-una pluralidad de brazos (2) unidos al cajón central (1) y destinados a soportar unos espejos configurados para reflejar la luz solar,

caracterizado por que el cajón central (1) está conformado por una pluralidad de módulos (4) unidos entre sí mediante chapones (5) donde:

-los módulos (4) tienen una configuración de tubo de sección cuadrada o rectangular conformado por unas paredes verticales (6) y unas paredes horizontales (7) de chapa grecada en la que las grecas se extienden en dirección longitudinal de las paredes,

-los chapones (5) son chapas planas que comprenden unas bandejas (8) que se extienden en dirección perpendicular desde al menos una cara del chapón (5) en correspondencia con al menos las paredes verticales (6) y las paredes horizontales (7) del módulo (4).

2.- Colector solar cilíndrico parabólico según la reivindicación 1 caracterizado por que el cajón central (1) comprende adicionalmente al menos una pared vertical interior (10) de chapa grecada con grecas que se extienden en dirección longitudinal y de las mismas medidas que las paredes verticales (6), unida a las paredes horizontales (7) y dispuesta en dirección paralela a las paredes verticales (6).

3.- Colector solar cilíndrico parabólico según la reivindicación 1 caracterizado por que la unión entre las paredes verticales (6) y las paredes horizontales (7) se realiza mediante remaches.

4.- Colector solar cilíndrico parabólico según la reivindicación 2 caracterizado por que la unión entre las paredes verticales interiores (10) y las paredes horizontales (7) se realiza mediante remaches.

5.- Colector solar cilíndrico parabólico según la reivindicación 1 caracterizado por que la unión entre las bandejas (8) del chapón (5) y las paredes del módulo (4) se realiza mediante remaches.

6.- Colector solar cilíndrico parabólico según la reivindicación 1 caracterizado por que los brazos (2) tienen una configuración en forma de cuña y están conformados por una lámina

plana estampada con una pluralidad de orificios pasantes (11), que está dividida en una primera pieza (12) y una segunda pieza (13) unidas entre sí y donde la primera pieza (12) está unida a un módulo (4) del cajón central (1).

7.- Colector solar cilíndrico parabólico según la reivindicación 6 caracterizado por que la primera pieza (12) y la segunda pieza (13) del brazo (2) están unidas entre sí mediante remaches pretensados.

8.- Colector solar cilíndrico parabólico según la reivindicación 1 caracterizado por que los brazos (2) se unen al cajón central (1) mediante unos perfiles angulares adicionales (9).

9.- Colector solar cilíndrico parabólico según la reivindicación 1 caracterizado por que el chapón (5) comprende al menos en una cara un rigidizador (14) que es una pieza con al menos un primer extremo (15) unido a dicha cara del chapón (5) y un segundo extremo (16) unido a una pared horizontal (7) del módulo (4).

10.- Colector solar cilíndrico parabólico según la reivindicación 1 caracterizada por que la unión entre un brazo (2) y el cajón central (1) se realiza mediante unos perfiles angulares (9).

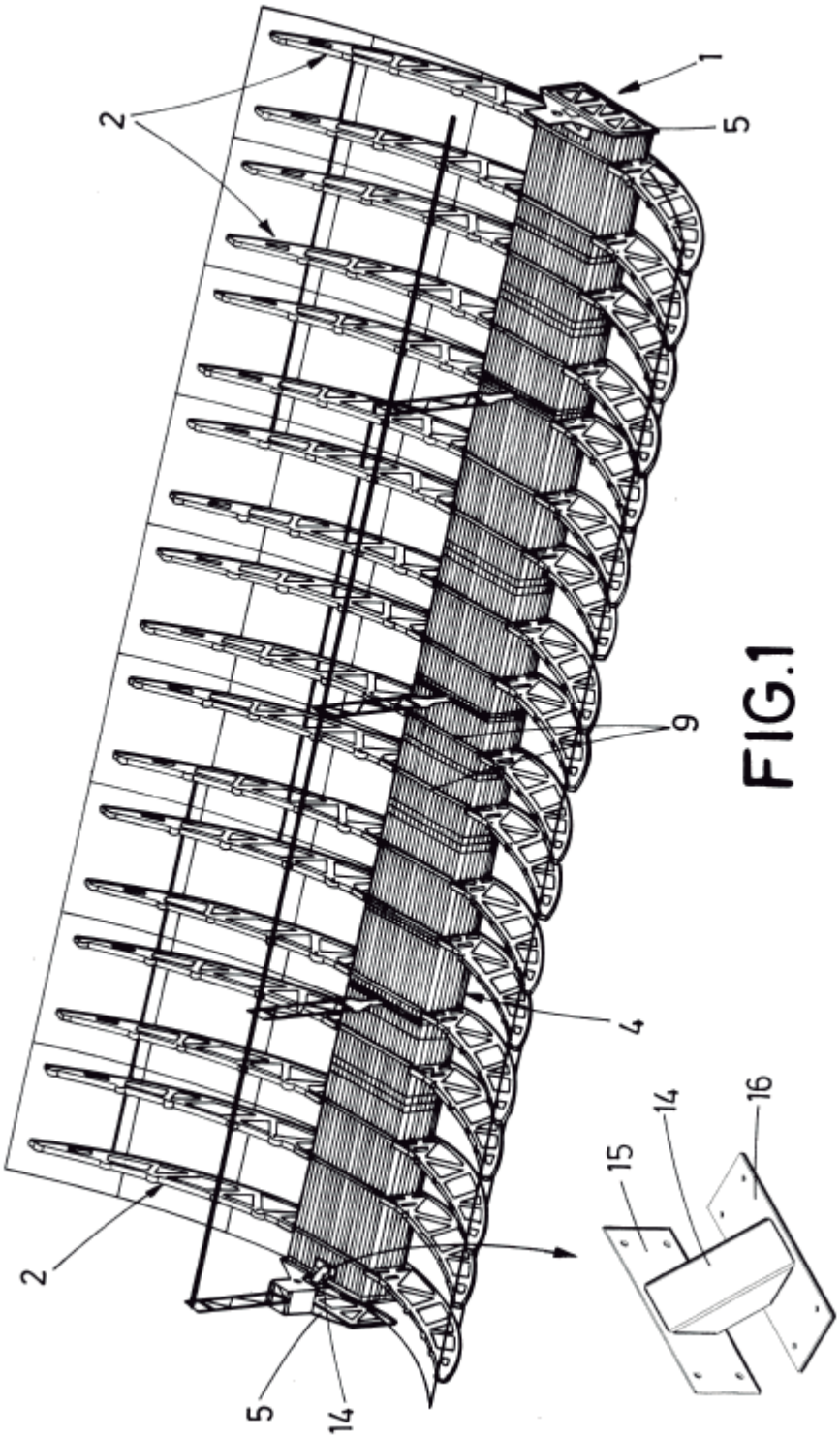

FIG.1

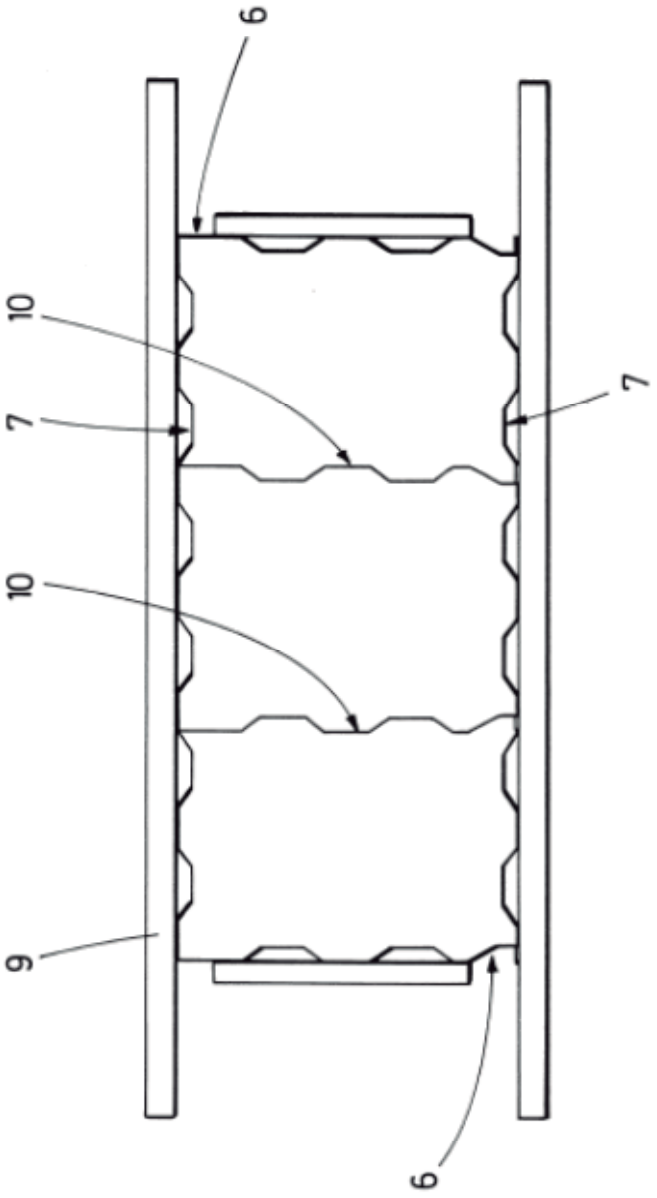

FIG.2

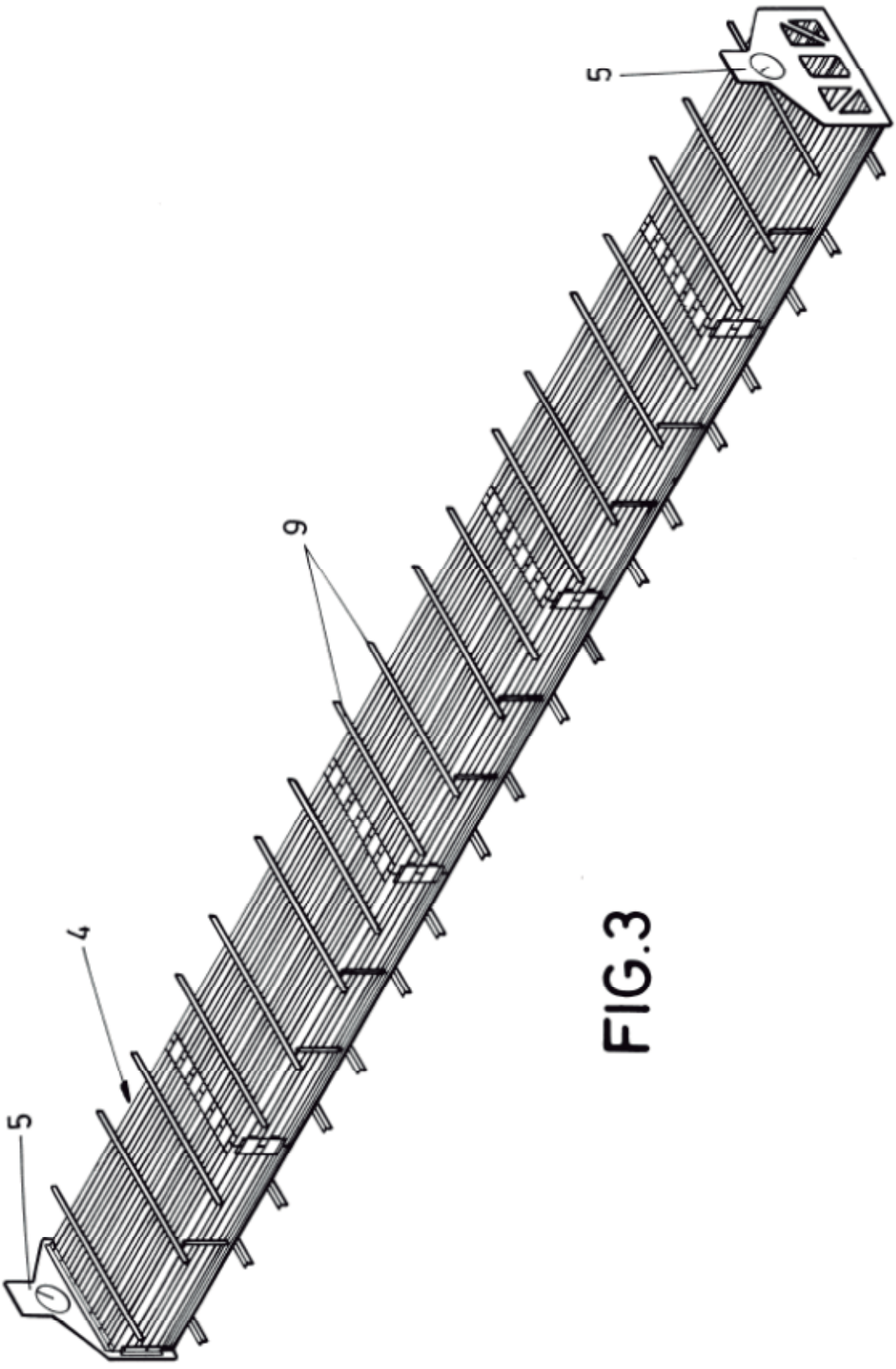

FIG.3

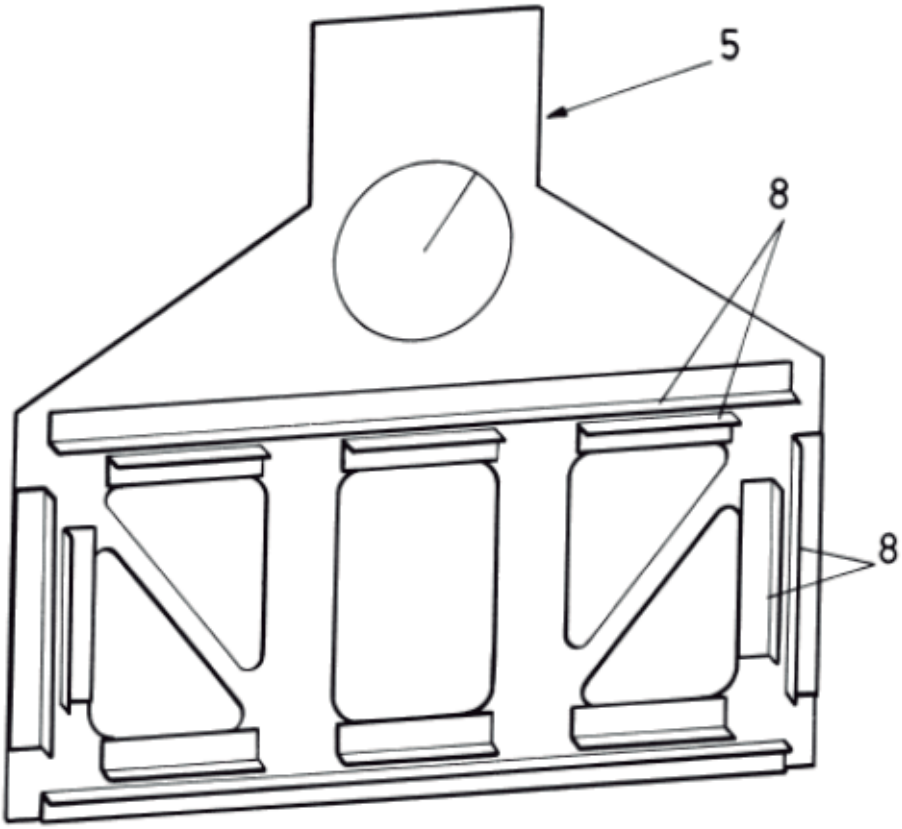

FIG.4

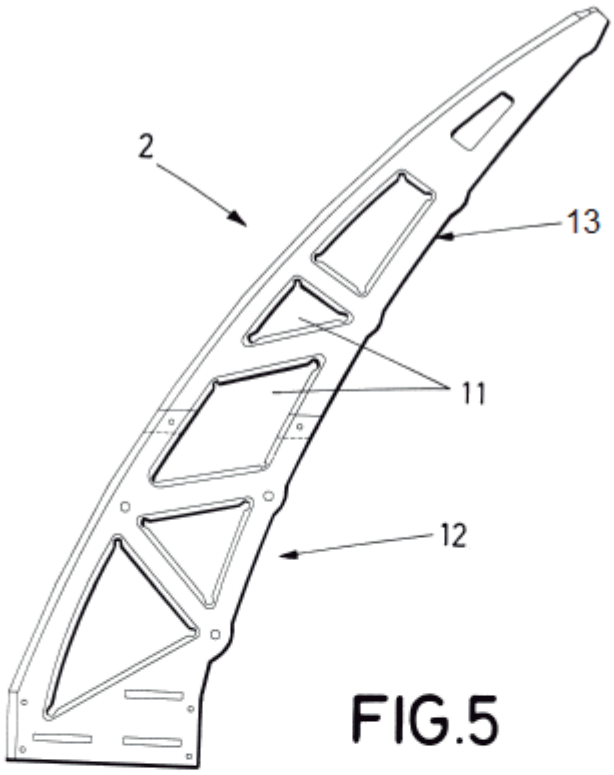

FIG.5

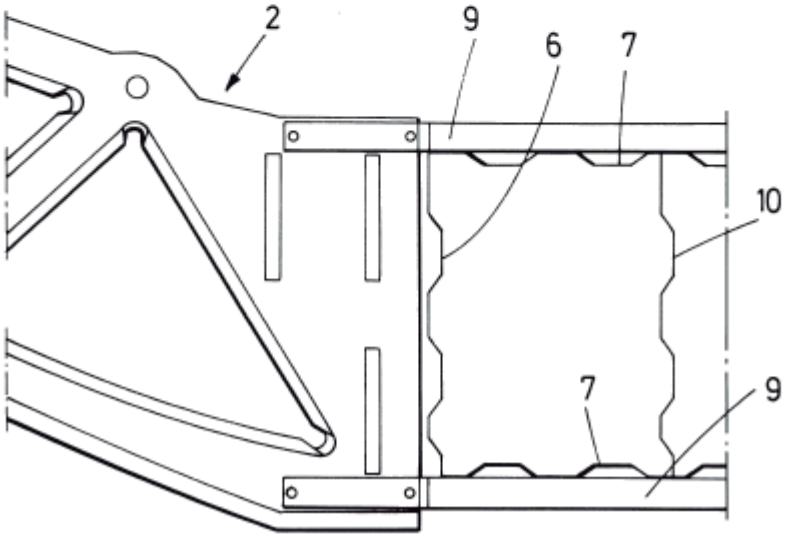

FIG.6

OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(21) N.º solicitud: 201431576

(22) Fecha de presentación de la solicitud: 28.10.2014

(32) Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

(51) **Int. CI. :** ***F24J2/14*** (2006.01)
F24J2/54 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	(56) Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	ES 2366078 A1 (ABENGOA SOLAR NEW TECH SA) 17.10.2011, página 4, líneas 30-56; figuras.	1
A	US 6035850 A (DEIDEWIG FRANK et al.) 14.03.2000, columna 3, líneas 13-29; figuras 2,3.	1
A	EP 2602570 A2 (NEE INNOVATIONS S R O) 12.06.2013, todo el documento.	1
A	ES 2422591 T3 (MINERA CATALANO ARAGONESA SAMCA SA) 12.09.2013, todo el documento.	1
A	ES 2403164 T3 (SENER ING & SIST) 14.05.2013, todo el documento.	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	Examinador	Página
18.02.2016	J. Merello Arvilla	1/4

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

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: 18.02.2016

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones	1-10	**SI**
	Reivindicaciones		**NO**
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones	1-10	**SI**
	Reivindicaciones		**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	ES 2366078 A1 (ABENGOA SOLAR NEW TECH SA)	17.10.2011

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 divulga un colector solar cilíndrico parabólico que comprende:

- un cajón central (1) de configuración alargada,
- una pluralidad de brazos (16) unidos al cajón central (1) y destinados a soportar unos espejos (17) configurados para reflejar la luz solar,

en el que el cajón central (1) está conformado por secciones cada una formada por tres chapas plegadas o curvadas (4) que, cuando se montan, conforman un tubo poliédrico o cilíndrico. Las secciones se unen para formar el cajón central (1) mediante unos diafragmas (5).

El colector solar de acuerdo con el documento D01 no presenta, tal y como propone la reivindicación 1 de la solicitud de patente en estudio, un cajón central conformado por una pluralidad de módulos unidos entre sí mediante chapones donde:

- los módulos tienen una configuración de tubo de sección cuadrada o rectangular conformado por unas paredes verticales y unas paredes horizontales de chapa grecada en la que las grecas se extienden en dirección longitudinal de las paredes,
- los chapones son chapas planas que comprenden unas bandejas que se extienden en dirección perpendicular desde al menos una cara del chapón en correspondencia con al menos las paredes verticales y las paredes horizontales del módulo.

Habida cuenta las diferencias indicadas, no se considera obvio para un experto en la materia que partiera del documento D01 el proponer un colector solar cilíndrico parabólico como el de la reivindicación 1 de la solicitud de patente P201431576. 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 y posee actividad inventiva por no resultar obvia para un experto en la materia (Ley 11/1986, Art. 8.1.).

Por contar la reivindicación 1 con novedad y actividad inventiva todas las reivindicaciones dependientes de la misma, es decir las reivindicaciones 2 a 10, cuentan a su vez con novedad (Ley 11/1986, Art. 6.1.) y con actividad inventiva (Ley 11/1986, Art. 8.1.).