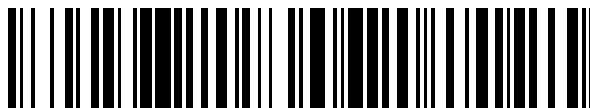


(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



(11) Número de publicación: **2 566 852**

(21) Número de solicitud: 201431514

(51) Int. Cl.:

F24J 2/14 (2006.01)

F24J 2/54 (2006.01)

(12)

SOLICITUD DE PATENTE

A1

(22) Fecha de presentación:

15.10.2014

(43) Fecha de publicación de la solicitud:

15.04.2016

(71) Solicitantes:

ABENGOA SOLAR NEW TECHNOLOGIES, S.A.
(100.0%)

C/ Energía Solar, nº 1
41014 Sevilla ES

(72) Inventor/es:

SANZ HERRERA, José Antonio;
NÚÑEZ BOOTELLO, Juan Pablo y
DOBLARÉ CASTELLANO, Manuel

(74) Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

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

(57) Resumen:

Concentrador solar cilíndrico-parabólico. Permite descargar momento torsor de los módulos (1) de un colector solar cilíndrico-parabólico. Comprende: módulos (1) cilíndrico-parabólicos, alineados según una dirección longitudinal; motor de accionamiento (8), para proporcionar seguimiento solar en altura; pilones intermedios (4), entre módulos (1) contiguos, para cimentar los colectores (1) al suelo; medios de acoplamiento (7), en los módulos (1), con respectivos tramos (9) roscados; y un reductor de torsión (10), en los pilones (4), para absorber momento torsor del módulo (1). El reductor de torsión (10) comprende: medios de fijación vinculados al pilón (4), y un dispositivo de guiado (12) que comprende un cuerpo (13) roscado, en correspondencia con el tramo (9) roscado de los medios de acoplamiento (7) correspondientes, para proporcionar al módulo (1) un movimiento helicoidal compuesto por un desplazamiento en la dirección longitudinal simultáneo al giro del módulo (1) correspondiente al seguimiento solar en altura.

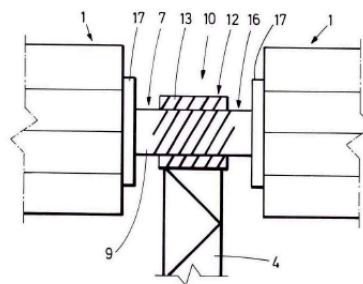


FIG.3

Colector solar cilíndrico-parabólico

DESCRIPCIÓN

5 OBJETO DE LA INVENCION

La presente invención se puede incluir en el campo tecnológico de las estructuras de soporte, más concretamente, en el de las estructuras de soporte para colectores solares. De manera más particular, el objeto de la invención se refiere a un colector solar
10 cilíndrico-parabólico.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Los colectores solares cilíndrico-parabólicos comprenden una pluralidad de módulos
15 solares cilindro-parabólicos alineados según una dirección longitudinal común, a lo largo de la cual están conectados consecutivamente. Cada módulo individual comprende una superficie reflectante de forma cilíndrica con generatriz parabólica, y dotada a su vez de su correspondiente línea focal en la que se concentra la radiación solar que incide sobre la superficie reflectante del colector. El colector es orientable, para efectuar un
20 seguimiento en altura del sol durante las horas de día. A lo largo de la línea focal se encuentra un tubo absorbedor, que contiene un fluido caloportador que es calentado por efecto de la radiación concentrada en la línea focal, mientras el fluido caloportador recorre el tubo absorbedor entre una entrada y una salida.

El colector comprende adicionalmente estructuras portantes, que pueden estar, por ejemplo, dotadas de brazos, sobre las que descansan los módulos. Las estructuras portantes comprenden adicionalmente un cajón estructural, comúnmente denominado cajón de torsión (conocido también por su término equivalente en inglés "torque box"), diseñando para soportar fundamentalmente, según se explicará a continuación,
30 esfuerzos de torsión.

El seguimiento en altura anteriormente mencionado se realiza a través de un motor de accionamiento que acciona un giro simultáneo de todos los módulos en torno a la dirección longitudinal común que, para mayor aprovechamiento de la energía solar,

presenta generalmente una dirección perpendicular al plano de la trayectoria aparente del sol (en concreto, presenta dirección norte-sur).

5 Usualmente, entre cada dos módulos contiguos se encuentra un pilón intermedio que sirve de cimentación a los módulos y al cajón de torsión. Por otra parte, los módulos se encuentran usualmente ordenados de manera simétrica, formando dos semicolectores, uno a cada lado de un pilón central que, en general, es más robusto, y que aloja el motor de accionamiento que proporciona el giro a los módulos. En particular, cada semicolector está formado por 5 o 6 módulos.

10

Debido al peso y a las dimensiones de los colectores, el giro simultáneo de todos los módulos genera en los módulos del colector unas cargas de torsión y, por tanto, una ley de momento torsor, a lo largo de la dirección longitudinal. Por otra parte, los colectores también están (o pueden estar) sometidos normalmente a la acción del viento incidente. 15 Principalmente, las cargas de viento derivadas se traducen en una sollicitación de torsión y flexión sobre estas estructuras, que se añade a la anteriormente mencionada en relación al seguimiento en altura. El cajón de torsión anteriormente referido está especialmente diseñado para soportar las sollicitaciones de torsión mencionadas.

20

Las sollicitaciones que actúan en los colectores cilíndrico-parabólicos producen un momento torsor que generalmente aumenta desde un valor mínimo, en los extremos libres de los módulos más alejados del pilón central, hasta un valor máximo en el pilón central, de modo que el momento torsor es creciente y acumulativo con la distancia existente entre el punto considerado y el extremo libre, resultando el pilón central y, en 25 concreto, el motor de accionamiento, un empotramiento a efectos de cálculo de estructuras. Como consecuencia de lo que se acaba de explicar, la torsión resulta ser el parámetro de diseño más condicionante a la hora de dimensionar el concentrador. Es por ello que los distintos sistemas estructurales concebidos hasta el momento para las estructuras portantes de los colectores solares cilíndrico-parabólicos se han centrado en un diseño tipo 'cajón de torsión' y su sucesiva optimización, de modo que las 30 sollicitaciones de torsión se transmiten desde los módulos hacia el cajón de torsión.

Seguidamente se comentan brevemente tanto el funcionamiento como sistema de cargas que aparecen en las estructuras de los colectores cilíndrico-parabólicos. En servicio, la

superficie reflectante enfoca hacia el sol, por medio de un seguimiento producido por el motor de accionamiento, el cual hace girar a los distintos módulos en torno a la dirección longitudinal común. Para ello, los distintos módulos están interconectados, mediante unos medios de transmisión, de tal manera que el giro se transmite entre cada dos módulos contiguos.

Las cargas de viento que actúan sobre las superficies reflectantes del colector producen un momento torsor sobre el cajón de torsión, que se acumula, en cada uno de los semicolectores, desde el módulo más exterior de dicho semicolector hasta el módulo de ese mismo semicolector que es contiguo al motor de accionamiento y está conectado a dicho motor de accionamiento. Por tanto, para cada semicolector, el momento torsor que existe en el módulo conectado al motor de accionamiento corresponde al momento torsor acumulado a lo largo del resto de módulos del semicolector.

Es claro que las tensiones mayores se producen en los módulos más alejados del extremo libre y, por tanto, más cercanos al motor de accionamiento, estando el resto de módulos, más cercanos al extremo libre, sobredimensionados, debido al modo de funcionamiento de estos sistemas (ya que todos los módulos, por simplicidad, se fabrican iguales, los más alejados del motor de accionamiento están sobredimensionados pues soportan menor torsión).

Para proteger la estructura de los colectores en condiciones de viento intenso, cuando el viento alcanza una determinada velocidad, los colectores se disponen en una determinada posición de seguridad en abatimiento, que es aerodinámicamente más favorable, lo que provoca que los colectores estén desenfocados respecto del sol y, por tanto, fuera de servicio durante el periodo de tiempo que dura la eventualidad. En la posición de seguridad en abatimiento, el colector está orientado generalmente en una posición polar de -30° en relación con un plano horizontal. El estado de cargas de torsión en posición de seguridad determina el punto de diseño de la estructura del colector.

La configuración de un sistema de colectores solares cilíndrico-parabólicos que se acaba de describir es ampliamente utilizada en el sector. Presenta sin embargo, el inconveniente de que los módulos que forman el colector que se encuentran más alejados del pilón central están estructuralmente aprovechados de manera menos

eficiente que los más cercanos al pilón central.

El solicitante conoce la solicitud de patente estadounidense US 2009/0095283 A1 (Curtis *et al.*) que va en la línea de diseño de mecanismos que permitan descargar parte del momento torsor acumulado, de tal forma que el momento torsor de cálculo sea menor, con un consecuente ahorro en el coste de las estructuras de colectores cilíndrico-parabólicos. En concreto, en la solicitud US 2009/0095283 A1 se plantea un mecanismo de frenado en los extremos de cada módulo, de tal forma que, cuando el colector se encuentra en posición de seguridad en abatimiento, el mecanismo bloquea el giro de los distintos módulos, absorbiendo al menos parte de los esfuerzos de torsión provocados por la restricción de evitar el giro. Con este mecanismo, se reducen drásticamente las tensiones de torsión que actúan sobre la estructura portante. No obstante la invención planteada en US 2009/0095283 A1 presenta dos inconvenientes principalmente:

- El mecanismo de bloqueo solo actúa en la posición de abatimiento. Aunque en esta posición es donde se producen las mayores tensiones, el dimensionamiento del colector obtenido para esta posición puede que se encuentre del lado de la inseguridad en otras posiciones más favorables a priori (en servicio) pero en las que no actuaría el mecanismo de bloqueo.

- En posiciones de servicio del colector, la estructura sería mucho más deformable que una estructura dimensionada sin el mecanismo de bloqueo, por lo que la óptica del sistema y el rendimiento global se podría ver comprometido.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

La presente invención, tal como se describirá seguidamente, describe un colector solar cilíndrico-parabólico que incorpora un reductor de torsión, para reducir el momento torsor soportado por al menos uno de los módulos del colector.

El reductor de torsión de acuerdo con la presente invención está basado en que, debido a condicionantes constructivos y funcionales, un cajón de torsión como el mencionado en los antecedentes presenta una rigidez torsional sustancialmente menor que la rigidez axial. Aprovechando dicha característica, el reductor de torsión se caracteriza por que

genera en cada módulo del colector solar unas restricciones cinemáticas que fuerzan al colector a ser desplazado axialmente en la dirección longitudinal de manera simultánea al giro de dicho colector en torno a dicha dirección longitudinal, obligando al colector a describir una trayectoria helicoidal, lo que implica, según se explicará más adelante, una estructura menos deformable, así como permite descargar consecutivamente al menos parte del momento torsor en cada uno de los módulos.

El colector de la invención comprende:

- una pluralidad de módulos solares cilíndrico-parabólicos, consecutivamente alineados y conectados, a lo largo de una dirección longitudinal común;
- una estructura portante, para soportar los módulos, estando dicha estructura portante dotada, por ejemplo, de brazos;
- un cajón de torsión, comprendido en la estructura portante, para resistir esfuerzos, fundamentalmente esfuerzos de torsión y flexión, según se explicará más adelante;
- un motor de accionamiento, para proporcionar a todos los módulos simultáneamente un giro a lo largo de la dirección longitudinal, para efectuar un seguimiento solar en altura;
- una pluralidad de pilones intermedios, ubicados entre cada dos módulos contiguos, que constituyen elementos de cimentación que sirven, a los módulos y a la estructura portante, de soporte estructural sobre el suelo; y
- medios de transmisión ubicados entre cada dos módulos contiguos, para vincular entre sí dichos módulos contiguos, permitiendo la transmisión de un giro, y de esfuerzos de torsión, en torno a la dirección longitudinal.

De manera preferente, los módulos se encuentran usualmente ordenados de manera simétrica, definiendo semicolectores, a ambos lados de un pilón central, que es generalmente más robusto que los pilones intermedios, y que aloja el motor de accionamiento.

El reductor de torsión de la presente invención está montado en al menos uno de los pilones (preferentemente en varios de los pilones intermedios y más preferentemente en todos los pilones) de un colector como el descrito anteriormente. La misión de dicho reductor de torsión es absorber al menos una parte del momento torsor al que está sometido el colector, además de reducir la deformabilidad del propio colector correspondiente a al menos uno de los colectores conectados por el pilón considerado.

Para poder instalar el reductor de torsión, el colector adicionalmente incorpora medios de acoplamiento, que están localizados en la unión entre aquellos módulos en los que se instala dicho reductor, donde los medios de acoplamiento comprenden respectivos tramos roscados para facilitar el desplazamiento helicoidal de los módulos.

Como consecuencia de la mayor rigidez axial en relación a la rigidez torsional, se limitan los desplazamientos axiales del cajón de torsión y, consecuentemente, el giro (y los esfuerzos de torsión) del cajón de torsión, en virtud del movimiento helicoidal impuesto.

De este modo, el momento torsor soportado por cada módulo y como consecuencia el de todo el colector se verá reducido en un valor que depende, por un lado, del esfuerzo de torsión soportado por cada reductor de torsión, y por otro, de la relación existente entre la rigidez axial y la torsional del cajón de torsión.

De manera más concreta, el reductor de torsión comprende unos medios de fijación y un dispositivo de guiado. Los medios de fijación están configurados para vincular, preferentemente, de manera solidaria, el reductor de torsión al pilón considerado. Por su parte, el dispositivo de guiado comprende un cuerpo roscado, en correspondencia con el tramo roscado de los medios de acoplamiento correspondientes, para vincular el módulo al tramo roscado, de tal manera que proporcione al módulo un desplazamiento a lo largo de la dirección longitudinal simultáneamente al giro del colector correspondiente al seguimiento solar en altura. De manera preferente, el tramo roscado es un vástago roscado exteriormente, así como el cuerpo roscado es un cuerpo hueco roscado internamente para alojar el tramo roscado.

Asimismo, de manera preferente, el dispositivo de guiado está constituido por un husillo de bolas, que comprende, además del cuerpo roscado interiormente, rodamientos de bolas que facilitan un movimiento relativo helicoidal entre el dispositivo de guiado y el tramo eje roscado.

De acuerdo con lo que se acaba de explicar, se deduce que el momento torsor soportado por cada módulo y como consecuencia el de todo el colector se verá reducido en un valor que depende, por un lado, de la relación existente entre la rigidez axial y la torsional del

cajón de torsión y, por otro lado, del esfuerzo de torsión soportado por el reductor de torsión, que a su vez depende de los parámetros que definen la unión roscada entre el cuerpo roscado y el tramo roscado.

- 5 De acuerdo con lo que se acaba de explicar, la presente invención proporciona un reductor de torsión para colectores solares cilíndrico-parabólicos, que permite descargar los módulos de una parte importante del momento torsor, tanto en condiciones de servicio como en la posición de seguridad en abatimiento.

10 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
15 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 posterior de un colector solar cilíndrico-parabólico de acuerdo con la presente invención.

20

Figura 2.- Muestra una vista en perspectiva frontal de uno de los módulos del colector solar cilíndrico-parabólico representado en la figura 1.

Figura 3.- Muestra un detalle donde se aprecian la configuración y la localización del
25 reductor de torsión que caracteriza la presente invención.

Figura 4.- Ilustra el efecto proporcionado por el reductor de torsión, a través de dos gráficas comparativas.

30 REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION

Seguidamente, se facilita, con ayuda de las figuras 1 a 4 adjuntas anteriormente referidas, y en relación a dichas figuras, una explicación detallada de un ejemplo de realización preferente de la presente invención.

Las figuras representan un colector solar de tipo cilíndrico-parabólico, que está compuesto de una pluralidad de módulos (1) solares cilíndrico-parabólicos dotados de superficies reflectantes (20), donde los módulos (1) están consecutivamente alineados, y conectados, a lo largo de una dirección longitudinal común. Asimismo, cada módulo (1) del colector incorpora adicionalmente, ver figura 1, una estructura portante (2), dotada de brazos (15), para soportar las superficies reflectantes (20). Se pueden contemplar otras posibilidades distintas de los brazos (15) para soportar las superficies reflectantes (20), aunque a modo de ejemplo se ha optado por representar en las figuras la opción de emplear brazos (15). La estructura portante (2) comprende adicionalmente un cajón de torsión (3) destinado a resistir fundamentalmente sollicitaciones de torsión, según se explicará más adelante. El colector comprende adicionalmente una pluralidad de pilones intermedios (4) que cimentan al suelo (6), y soportan, los módulos (1) y la estructura portante (2).

Los módulos solares cilíndrico-parabólicos (1) se encuentran dispuestos consecutivamente de manera alineada de acuerdo con la dirección longitudinal antes referida, que de manera preferente, coincide esencialmente con la dirección norte-sur. Con el fin de efectuar un seguimiento solar en altura, el colector incorpora además un motor de accionamiento (8) para accionar el giro simultáneo, en torno a la dirección longitudinal, de todos los módulos (1), que se encuentran dispuestos simétricamente a ambos lados del motor de accionamiento (8).

El colector también incorpora un pilón central (5), más robusto que los pilones intermedios (4), y que soporta el motor de accionamiento (8).

El colector comprende adicionalmente medios de transmisión (17) ubicados entre cada dos módulos (1) contiguos, para vincular entre sí dichos módulos (1) contiguos, permitiendo la transmisión de un giro, y de esfuerzos de torsión, en torno a la dirección longitudinal. A modo de ejemplo meramente ilustrativo, la figura 3 ilustra unos medios de transmisión (17) que adoptan la configuración de chapas de unión.

El colector incorpora adicionalmente reductores de torsión (10), montados en los pilones (4, 5), para absorber al menos parte del momento torsor existente en los

módulos (1), según se explicará seguidamente. Cada reductor de torsión (10) fuerza a su correspondiente módulo (1) a ser desplazado axialmente en la dirección longitudinal de manera simultánea al giro de dicho módulo (1) en torno a dicha dirección longitudinal, obligando al módulo (1) a describir una trayectoria helicoidal.

5

En correspondencia, el colector adicionalmente incorpora medios de acoplamiento (7) vinculados a los módulos (1), donde los medios de acoplamiento (7) comprenden respectivos tramos (9) roscados para facilitar el desplazamiento helicoidal de los módulos (1). De manera preferente, los tramos (9) son vástagos roscados exteriormente, y orientados según la dirección longitudinal, que preferentemente están rígidamente fijados a sus correspondientes módulos (1), ya sea directamente, o bien a través de del cajón de torsión (3) o de algún otro componente la estructura portante (2). De manera aún más preferente, los vástagos de los diferentes módulos (1) son colineales, por lo que definen una única dirección de acoplamiento, que en general es coincidente con la dirección longitudinal.

10

15

El reductor de torsión (10) representado en las figuras comprende un dispositivo de guiado (12) fijado al correspondiente pilón (4) que conecta dos módulos (1) contiguos. Se prefiere un dispositivo de guiado materializado en un husillo de bolas, donde el husillo de bolas comprende:

20

- un cuerpo (13) hueco roscado interiormente, en correspondencia con el correspondiente tramo (9) roscado de los medios de acoplamiento (7), para alojar dicho tramo (9), de tal manera que el cuerpo (13) proporciona al módulo (1) un desplazamiento axial a lo largo de la dirección longitudinal simultáneamente al giro del colector (1) en torno a dicha dirección longitudinal, y

25

- rodamientos (no representados) de bolas que facilitan un movimiento relativo helicoidal entre el cuerpo (13) y el tramo (9).

30

Cuando, por acción del motor de accionamiento (8) y/o de las cargas de viento, se produce un giro de un módulo (1) concreto según la dirección longitudinal, el tramo (9) gira respecto del cuerpo (13), con lo cual el cuerpo (13) obliga dicho tramo (9) a mantener una determinada trayectoria helicoidal respecto de dicho cuerpo (13), lo cual implica

simultáneamente un desplazamiento axial del módulo (1) a lo largo de la dirección longitudinal. Puesto que el cajón de torsión (3) presenta una rigidez torsional sustancialmente más reducida que la rigidez axial, el desplazamiento axial está muy limitado, lo cual a su vez, en virtud del movimiento helicoidal impuesto, limita el giro y, por tanto, los esfuerzos de torsión, en el módulo (1) considerado. Como consecuencia, se produce una descarga de esfuerzos de torsión en el módulo (1), es decir, una diferencia entre los esfuerzos de torsión que habría soportado el módulo (1) en ausencia del reductor de torsión (10) y los esfuerzos de torsión que realmente soporta con el reductor de torsión (10) incorporado. Esta diferencia constituye el esfuerzo de torsión que debe resistir el reductor de torsión (10).

En el ejemplo representado en las figuras, cada módulo (1) incorpora de un eje físico (16) orientado en dirección longitudinal, respecto del cual se produce el giro de dicho colector (1) por acción del motor accionador (8) y, en su caso, de las cargas de viento. En este caso, el tramo (9) correspondiente a los medios de acoplamiento (7) asociados a dicho módulo (1) está configurado en un extremo del eje físico (16).

En la figura 4 se muestra conceptual y cualitativamente el efecto, sobre el momento torsor, de instalar un reductor de torsión (10) de acuerdo con la presente invención en cada uno de los módulos de un colector solar cilíndrico-parabólico que comprende doce módulos (1) montados simétricamente a ambos lados del motor accionador (8). Por simplicidad, solo se muestran los seis módulos (1) montados a uno de los lados del motor accionador (8). En concreto, la gráfica superior de la figura 4 muestra la distribución del momento torsor a lo largo de los módulos (1), en condiciones de servicio en ausencia de reductores de torsión (10). Por otro lado, la gráfica inferior, en dientes de sierra, representa, el momento torsor en condiciones de servicio cuando están montados los reductores de torsión (10). Se observa que la presencia de los reductores de torsión (10) provoca sucesivas descargas de momento torsor en cada uno de los módulos (10), lo que provoca que en términos generales las tensiones de diseño producidas sean apreciablemente menores que en ausencia de los reductores de torsión (10).

Para evitar colisiones entre diferentes componentes estructurales del colector y de los módulos durante el funcionamiento, se prefiere que el tramo (9) y el cuerpo (13) estén roscados de acuerdo con una rosca helicoidal con un paso comprendido entre el 50% y

el 75% del espacio libre existente entre módulos (1) contiguos.

5 Considérese, a modo de ejemplo meramente ilustrativo, un colector usualmente
 empleado que comprende, dispuestos simétricamente a ambos lados del motor de
 accionamiento (8), doce módulos (1) de catorce metros de longitud cada uno, y que está
 dotado de un cajón de torsión (3) de sección circular hueca de aproximadamente 25-35
 cm de diámetro y aproximadamente 2-4 cm de espesor. En este caso, se obtiene una
 reducción de aproximadamente un 40% en los valores de momento torsor máximo en un
10 módulo (1) individual cuando el tramo (9) y el cuerpo (13) están roscados de acuerdo con
 una rosca helicoidal con un paso de entre 15-50 cm.

 Puesto que la tendencia predominante en la actualidad es que los módulos (1) de un
 mismo semicollector sean accionados a través del motor de accionamiento (8) de manera
 solidaria, se prefiere que exista un reductor de torsión (10) para cada uno de los módulos
15 (1).

REIVINDICACIONES

1.- Colector solar cilíndrico-parabólico que comprende:

- una pluralidad de módulos (1) solares cilíndrico-parabólicos, consecutivamente
5 alineados, y conectados, a lo largo de una dirección longitudinal común;

- una estructura portante (2), para soportar los módulos (1), que comprende un cajón de
torsión (3), para resistir esfuerzos de torsión;

- un motor de accionamiento (8), para proporcionar a los módulos (1) un giro a lo largo de
la dirección longitudinal, para efectuar un seguimiento solar en altura;

10 - una pluralidad de pilones (4, 5), cada uno ubicados entre cada dos módulos (1)
contiguos, que constituyen elementos de cimentación que sirven, a los módulos (1) y a la
estructura portante (2), de soporte estructural sobre el suelo (6); y

- medios de transmisión ubicados entre cada dos módulos (1) contiguos, para vincular
entre sí dichos módulos (1) contiguos, permitiendo la transmisión de un giro, y de
15 esfuerzos de torsión, en torno a la dirección longitudinal,

caracterizado por que comprende adicionalmente:

- medios de acoplamiento (7), vinculados a al menos uno de los módulos (1), y que
comprenden respectivos tramos (9) roscados, para acoplar módulos (1) entre sí; y

20 - al menos un reductor de torsión (10), montado en al menos uno de los pilones (4),
donde el reductor de torsión (10) comprende un dispositivo de guiado (12) vinculado al
pilón (4, 5), y que comprende a su vez un cuerpo (13) roscado, en correspondencia con
el tramo (9) roscado de los medios de acoplamiento (7) correspondientes, para vincular el
módulo (1) al tramo (9) roscado de tal manera que proporciona al colector (1) un
movimiento helicoidal compuesto por un desplazamiento en la dirección longitudinal
25 simultáneo al giro del colector (1) correspondiente al seguimiento solar en altura
proporcionado por el motor accionador (8).

2.- Colector solar cilíndrico-parabólico, de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado
por que al menos uno de los tramos (9) es un vástago roscado exteriormente y orientado
30 según la dirección longitudinal, así como su correspondiente cuerpo (13) es un cuerpo
(13) hueco roscado interiormente para alojar el tramo (9).

3.- Colector solar cilíndrico-parabólico, de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado
por que el tramo (9) está rígidamente fijado a su correspondiente módulo (1).

4.- Colector solar cilíndrico-parabólico, de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado por que el módulo (1) incorpora de un eje físico (16) orientado en dirección longitudinal, respecto del cual se produce el giro de dicho módulo (1), donde el tramo (9)
5 correspondiente a los medios de acoplamiento (7) asociados a dicho módulo (1) está configurado en un extremo del eje físico (16).

5.- Colector solar cilíndrico-parabólico, de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4, caracterizado por que comprende una pluralidad de reductores de torsión (10) montados con sus correspondientes tramos orientados colinealmente.
10

6.- Colector solar cilíndrico-parabólico, de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que el dispositivo de guiado (12) está materializado en un husillo de bolas, donde el husillo de bolas comprende adicionalmente rodamientos de bolas que facilitan un movimiento relativo helicoidal entre el cuerpo (13) y el tramo (9).
15

7.- Colector solar cilíndrico-parabólico, de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que el tramo (9) y el cuerpo (13) están roscados de acuerdo con una rosca helicoidal con un paso de entre 15-50 cm.
20

8.- Colector solar cilíndrico-parabólico, de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que el tramo (9) y el cuerpo (13) están roscados de acuerdo con una rosca helicoidal con un paso comprendido entre el 50% y el 75% del espacio libre existente entre módulos (1) contiguos.
25

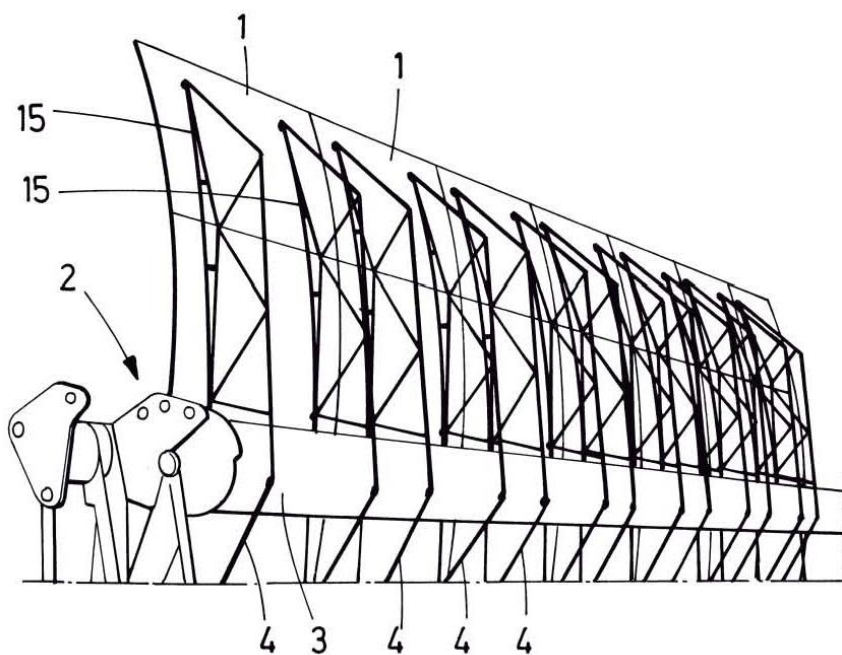


FIG.1

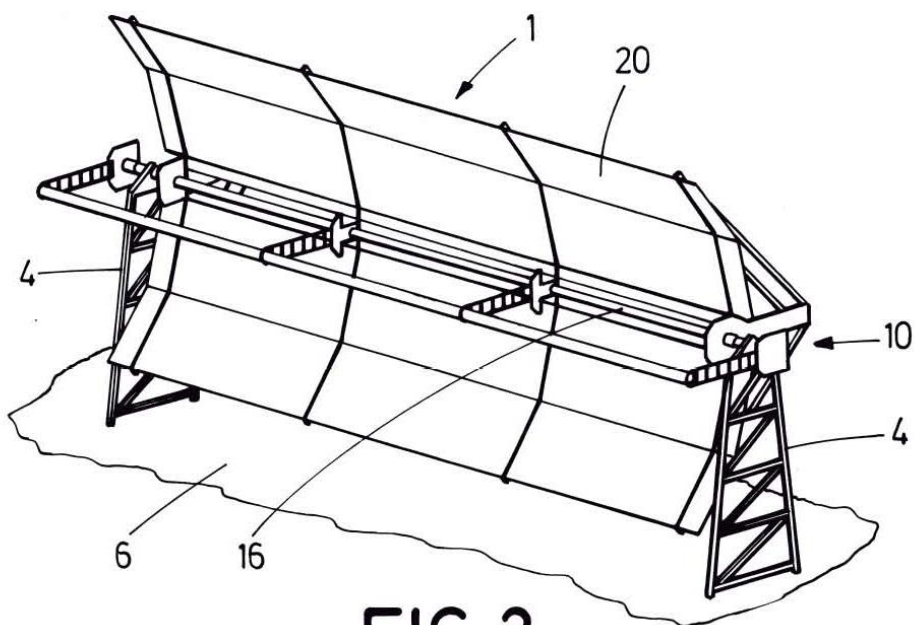


FIG.2

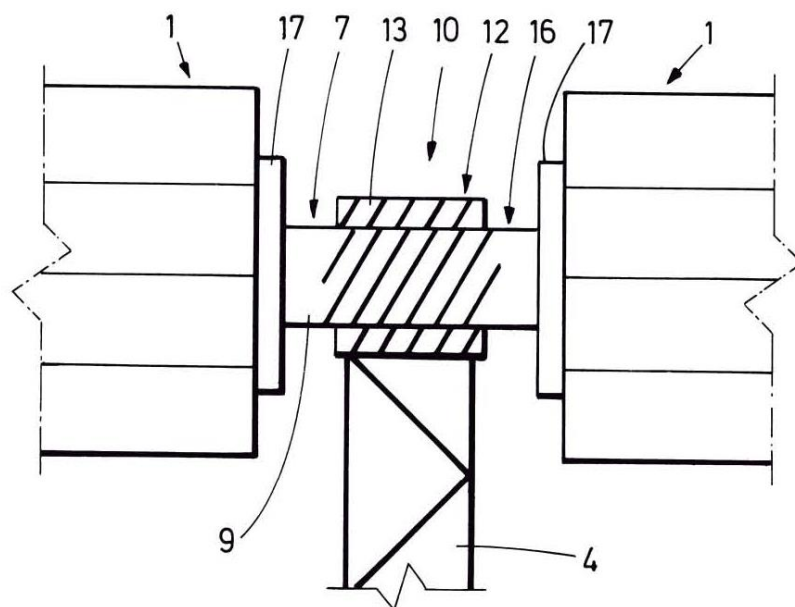


FIG.3

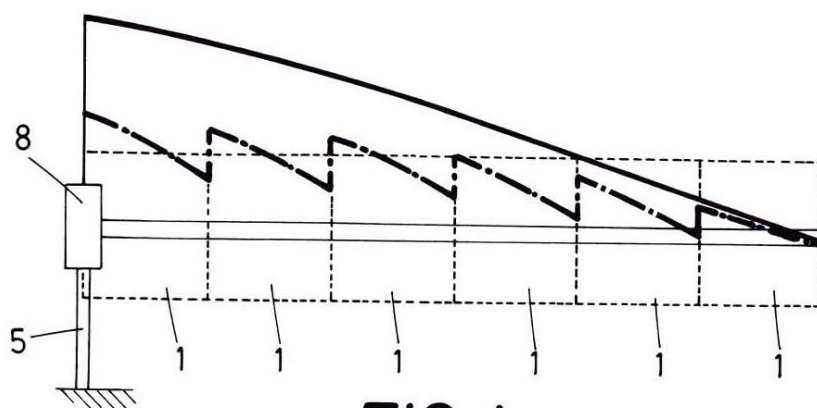


FIG.4



- ②① N.º solicitud: 201431514
②② Fecha de presentación de la solicitud: 15.10.2014
③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

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

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	ES 2430227 A2 (ABENGOA SOLAR INC) 19.11.2013, todo el documento.	1
A	DE 102011056790 A1 (FLAGSOL GMBH) 27.06.2013, figuras & resumen de la base de datos WPI. Recuperado de Epoque; AN-2013-L37597.	1
A	JP H09210171 A (NIPPON SEIKO KK) 12.08.1997, figuras & resumen de la base de datos Epodoc. Recuperado de Epoque AN JP-1463096-A.	1
A	US 2009095283 A1 (CURTIS GARY NOBLE et al.) 16.04.2009, 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
15.02.2016

Examinador
J. Merello Arvilla

Página
1/4

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

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: 15.02.2016

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-8	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones 1-8	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 2430227 A2 (ABENGOA SOLAR INC)	19.11.2013

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. El documento D01 divulga un colector solar cilindro-parabólico que comprende:

- Una pluralidad de módulos solares cilindro-parabólicos consecutivamente alineados y conectados a lo largo de una dirección longitudinal común;
- Una estructura portante para soportar los módulos que comprende un cajón de torsión para resistir los esfuerzos de torsión;
- Un motor de accionamiento para proporcionar a los módulos un giro a lo largo de la dirección longitudinal para efectuar el seguimiento solar en altura;
- Una pluralidad de pilones cada uno ubicado entre dos nodulos contiguos que constituyen elementos de cimentación que sirven a los módulos y a la estructura portante de soporte estructural sobre el suelo;
- Medios de transmisión ubicados entre cada dos módulos contiguos para vincular entre sí dichos módulos contiguos permitiendo la transmisión de un giro y de esfuerzos de torsión en torno a la dirección longitudinal;

El dispositivo de acuerdo con el documento D01 divulga unos medios de transferencia de par entre módulos consecutivos que conectan directamente la primera malla estructural tridimensional de un primer módulo a la segunda malla estructural tridimensional de un segundo módulo en una ubicación alejada del eje de rotación, en el que la conexión de transferencia de par se adapta en una dirección paralela al eje de rotación y es sustancialmente rígida en una dirección transversal al eje de rotación. El dispositivo de acuerdo con el documento D01 no divulga ni sugiere unos medios reductores de torsión como los propuestos en la reivindicación 1 de la solicitud de patente en estudio y no se considera obvio para un experto en la materia que partiera del estado de la técnica indicado el llegar a concebir un dispositivo como el de la reivindicación en estudio. 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 8, cuentan a su vez con novedad (Ley 11/1986, Art. 6.1.) y con actividad inventiva (Ley 11/1986, Art. 8.1.).