



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

① Número de publicación: **2 351 919**

② Número de solicitud: 200930528

⑤ Int. Cl.:
F24J 2/54 (2006.01)
F24J 2/10 (2006.01)

⑫

SOLICITUD DE PATENTE

A1

② Fecha de presentación: **28.07.2009**

④ Fecha de publicación de la solicitud: **14.02.2011**

④ Fecha de publicación del folleto de la solicitud:
14.02.2011

⑦ Solicitante/s:
ABENGOA SOLAR NEW TECHNOLOGIES, S.A.
Avda. de la Buhaira, 2
41018 Sevilla, ES

⑦ Inventor/es: **Rodríguez Fernández, David;**
Enrile Medina, Juan;
Celya Prieto, Fernando y
Viani Desplats-Redier, Iñigo Julián

⑦ Agente: **Pons Ariño, Ángel**

⑤ Título: **Seguidor solar para módulos solares fotovoltaicos de alta concentración de tipo giratorio para cubierta y huertos solares.**

⑤ Resumen:

Seguidor solar para módulos solares fotovoltaicos de alta concentración de tipo giratorio para cubierta y huertos solares.

Comprende un bastidor con una estructura superior (4) soportando unos módulos (12) fotovoltaicos y comprende asimismo un mecanismo de seguimiento solar que produce el giro del bastidor según un eje azimutal y según un eje horizontal. El bastidor comprende una base (3) de perfiles ensamblados, solidaria al terreno. La estructura superior (4) comprende perfiles laterales (5) en Z, dispuestos uno a cada lado; un perfil central superior (7) y un perfil central inferior (8) conectados por bielas (15) y dispuestos longitudinalmente entre medias de dichos perfiles laterales (5), y travesaños (9) transversales en la parte inferior de los perfiles laterales (5) y del perfil central (6). Un actuador (11) situado en la parte central de los perfiles centrales (7, 8) produce un movimiento relativo de los perfiles centrales (7, 8) y de este modo genera el giro horizontal de los módulos (12).

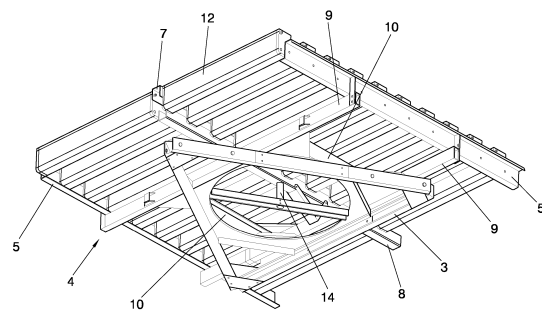


FIG. 1

ES 2 351 919 A1

DESCRIPCIÓN

Seguidor solar para módulos solares fotovoltaicos de alta concentración de tipo giratorio para cubierta y huertos solares.

Objeto de la invención

La presente invención se puede incluir en el campo técnico de la producción de energía eléctrica por mediación de células solares fotovoltaicas.

El objeto de la invención consiste en un seguidor para módulos solares de alta concentración de tipo giratorio para cubierta y huertos solares, que está dotado de un mecanismo de seguimiento solar según dos ejes y que presenta propiedades mecánicas ventajosas y gran versatilidad.

Antecedentes de la invención

Como es conocido, en los últimos tiempos, las energías renovables han tenido un gran auge y han experimentado un importante desarrollo. En lo que respecta a la energía solar, basada en el aprovechamiento de la radiación solar, entre los diferentes usos destaca la energía solar fotovoltaica, que emplea paneles fotovoltaicos y los denominados "seguidores solares" que orientan dichos paneles fotovoltaicos.

Los elementos fotovoltaicos para la conversión de energía de radiación solar en energía eléctrica presentan un rendimiento relativamente limitado. El mayor rendimiento energético de los seguidores solares se consigue cuando el sol incide perpendicularmente a la superficie. Como quiera que la dirección de los rayos solares varía a lo largo del día, el grado de incidencia y la energía solar captada será igualmente variable. Generalmente el panel se montará con una inclinación dependiente de la latitud del lugar de instalación al objeto de aprovechar al máximo la radiación solar, los paneles normalmente se montarán sobre una estructura o marco receptor para una determinada inclinación.

Para la consecución de un rendimiento máximo de energía es necesario alinear las superficies lo más perpendicularmente posible con respecto a la dirección de la radiación solar. Para poder adaptar los elementos fotovoltaicos al estado variable del sol, se conocen soportes giratorios, los llamados seguidores, que están en condiciones de llevar las superficies de los colectores a la posición deseada. Esto se aplica también para módulos fotovoltaicos de concentración.

Se conocen diferentes propuestas referentes a seguidores solares, también conocidos como dispositivos orientadores solares que, con el fin de conseguir el máximo aprovechamiento de la energía solar, constan de mecanismos y sistemas de control que permiten orientar a una serie de paneles solares a lo largo del día de manera que el sol incida sobre ellos de manera sustancialmente perpendicular.

En el mercado son conocidos diferentes modelos de seguidores solares, entre los cuales podemos citar aquellos que se conforman por un poste o estructura de sustentación de las placas fotovoltaicas y un dispositivo motor para el accionamiento de las placas fotovoltaicas asociadas a ese soporte. En efecto, actualmente existen en el mercado diferentes tipos de seguidores solares para instalaciones de placas fotovoltaicas, cuya finalidad es variar la inclinación de las placas fotovoltaicas a lo largo del día con el fin de mantenerlas enfrentadas al sol y, consiguientemente, obtener una mayor captación y aprovechamiento de la energía solar.

En la actualidad se conocen algunas soluciones consistentes en adoptar una estructura que permite variar a voluntad su grado de inclinación y en consecuencia variará igualmente el ángulo de inclinación. Asimismo, es importante señalar que muchas son las firmas que comercializan seguidores solares y muchos los modelos con seguimiento tanto en uno como en dos ejes, dándose en todos ellos una serie de características negativas comunes que se mencionan seguidamente:

- dudosa fiabilidad de funcionamiento cuando las instalaciones deben soportar el peso de elevadas áreas de captadores solares, como consecuencia de la cantidad de elementos mecánicos presentes,

- dificultades en el montaje, desmontaje y mantenimiento, debido al escaso espacio de maniobra disponible, puesto que los seguidores solares se instalan en huertas solares donde, con objeto de obtener un óptimo rendimiento, se agrupan un gran número de seguidores solares en espacios reducidos,

- los seguidores solares no están destinados a soportar el peso de elevadas áreas de captadores solares en cubiertas o techos, y no son capaces de superar sin problemas las situaciones atmosféricas adversas de tales áreas, y exigen altas las operaciones de mantenimiento,

- refrigeración deficiente debido al aumento de temperatura provocado por la agrupación de paneles en el menor espacio posible mediante la formación de grandes superficies a un solo nivel, lo cual redundará en un descenso del rendimiento,

- generación de esfuerzos debidos a los dilataciones provocadas por cambios de temperatura entre la noche y el día, ya que las estructuras de soporte son rígidas,

- problemas de estabilidad, ya que al ser superficies esencialmente planas, los puntos de amarre y giro, se sitúan fuera del plano que pasa por su centro de gravedad, provocando cargas estáticas asimétricas que limitan su peso y dimensiones para no sobrecargar los puntos de giro, situación agravada por los esfuerzos de viento, que generan empujes y momentos de vuelco que reducen la estabilidad de las estructuras.

Debido a todos los inconvenientes mencionados, los dispositivos de concentración fotovoltaica conocidos resultan ser de muy difícil instalación sobre tejados de edificios u otro tipo de aprovechamientos de superficies secundarias, estando limitado su uso a la producción centralizada sobre terrenos dedicados a ello.

La solicitud de patente española ES2267382 (SOL3G, S.L.) describe una estructura doblemente giratoria en la que se disponen módulos compuestos de varias celdas solares fotovoltaicas. La estructura puede girar respecto de un eje azimutal y puede hacer girar los módulos respecto de un eje según la dirección longitudinal de los módulos. La estructura está compuesta de placas laterales y de una plataforma de apoyo sobre la que apoyan los módulos, formada por bases hexagonales. El documento describe asimismo módulos solares formados por un cuerpo laminar en U en el que se encajan una pluralidad de células solares fotovoltaicas.

En los seguidores conocidos, el giro de los módulos respecto al eje según la dirección longitudinal de los módulos se lleva a cabo mediante un actuador que actúa sobre un punto cercano a un extremo de la es-

estructura del seguidor. La mencionada disposición del actuador provoca elevados esfuerzos y tensiones que obligan a un sobredimensionamiento de los elementos del seguidor.

El problema técnico que se plantea consiste en definir un seguidor solar giratorio según dos ejes para módulos solares fotovoltaicos de alta concentración, que proporcione un giro según una dirección horizontal sin provocar una carga injustificadamente elevada a los elementos del seguidor.

Descripción de la invención

La presente invención resuelve los inconvenientes anteriormente mencionados por medio de un seguidor solar para módulos solares de alta concentración de tipo giratorio que presenta las siguientes ventajas con relación a los seguidores solares para el mismo propósito incluidos en el estado de la técnica.

- empleo de un reducido número de elementos mecánicos,
- capacidad para soportar el peso de elevadas áreas de captadores solares en cubiertas y techos,
- capacidad para soportar situaciones climatológicas adversas,
- transporte, montaje, desmontaje y mantenimiento simplificados,
- rendimiento superior,
- permite la dilatación de los paneles,
- estabilidad, ausente de cargas estáticas, resistente al viento, robusto, flexible, duradero.
- distribución equilibrada de cargas en la estructura, lo cual evita esfuerzos innecesarios o innecesariamente elevados de flexión y torsión, que redundan en un dimensionamiento más reducido de los elementos del seguidor.

El seguidor de la invención está compuesto por un bastidor de seguimiento, que comprende a su vez una base y una estructura superior, y por un sistema de control. El bastidor permite un seguimiento activo de la trayectoria solar, mientras que el sistema de control confiere a la invención una gestión autónoma.

La base es solidaria al terreno o cubierta en que está instalada y no requiere de anclajes. La base dispone de un sistema de actuación que permite el giro en el eje azimutal de la estructura superior respecto a la base, en la que el movimiento puede realizarse mediante correa dentada, correa o cadena.

La estructura superior actúa de soporte para módulos de concentración, siendo la cantidad de los módulos soportados variable, con vistas a una optimización de costes, en función de la geometría y peso de los propios módulos y de la normativa de transporte, así como de la regulación eléctrica de la zona de implantación.

Los módulos de concentración fijados a la estructura superior efectúan un giro con respecto a la horizontal del suelo, de modo que, en combinación con el movimiento azimutal, dichos módulos efectúan un seguimiento activo de la trayectoria solar con la precisión suficiente requerida por un sistema de concentración fotovoltaica.

La estructura superior ha sido optimizada para su fabricación industrializada con materiales resistentes mecánica y ambientalmente, como aluminio, acero galvanizado en caliente, electrocincado o inoxidable.

La estructura superior comprende unos perfiles laterales con forma de Z dispuestos longitudinalmente que confieren la rigidez necesaria para garantizar el buen comportamiento del sistema ante la acción del

viento o las tensiones internas de trabajo. Este diseño mediante perfiles Z aporta la ventaja añadida respecto a perfiles U, generalmente empleados en estas aplicaciones, de evitar acumulación de agua, mejorándose sustancialmente el comportamiento contra la corrosión.

Situado entre los perfiles laterales, la estructura superior comprende un perfil central superior y un perfil central inferior vinculados por un actuador y por bielas.

El actuador realiza un desplazamiento que ocasiona el giro y el desplazamiento del perfil superior respecto al perfil inferior, giro que viene definido y limitado por la posición y longitud de las bielas. Dicho desplazamiento implica el giro de los módulos, puesto que dichos módulos se encuentran fijados de manera articulada por su parte inferior al perfil inferior y por su parte superior al perfil superior. De esta manera se produce el seguimiento según un movimiento de giro de los módulos respecto a la horizontal.

El giro de la estructura superior se realiza por medio del actuador lineal, eléctrico o hidráulico situado en posición central de la estructura superior. De este modo, se disminuyen los esfuerzos sobre la estructura superior. Este aspecto es especialmente ventajoso, habida cuenta de que la invención se dispone preferentemente en zonas en altura, como azoteas y cubiertas de edificios o marquesinas de aparcamiento, donde el acceso no es fácil.

La fabricación de los componentes se realiza en el taller de producción de estructuras metálicas, de manera que el montaje extensivo de trabajo se puede realizar en el seguidor. Por lo tanto, no es necesario realizar las etapas de trabajo costosas de tiempo en el campo libre durante el montaje final. A través de la construcción selectiva se facilita esencialmente un montaje en el campo. El soporte para el toldo solar se forma de chapas de aluminio o metal ligero galvanizado.

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 inferior en perspectiva del seguidor de la invención.

Figura 2.- Muestra una vista ampliada de los perfiles centrales.

Figura 3.- Muestra una vista lateral esquemática del funcionamiento del actuador.

Figura 4.- Muestra una vista del accionamiento por medio de correa dentada.

Realización preferente de la invención

El seguidor solar para módulos (12) solares de la invención comprende un bastidor y un sistema de control.

Tal como se observa en la figura 1, el bastidor está formado por una base (3) y una estructura superior (4) que monta los módulos (12). A su vez, la estructura superior (4) incluye dos perfiles laterales (5) en Z, dispuestos en dirección longitudinal, uno a cada lado. La estructura superior (4) comprende adicionalmente un perfil central superior (7) y un perfil central inferior (8) enfrentados dispuestos longitudinalmente en

paralelo con los perfiles laterales (5) entre dichos perfiles laterales (5).

El desplazamiento entre el perfil central superior (7) y el perfil central inferior (8) se produce por accionamiento de un actuador (11) sobre el perfil central superior (7). El desplazamiento produce el giro de los módulos (12), debido a que el actuador (11) realiza un desplazamiento que ocasiona el giro y el desplazamiento del perfil central superior (7) respecto al perfil central inferior (8), giro que viene definido y limitado por la posición y longitud de las bielas (15). Dicho desplazamiento implica el giro de los módulos (12), como ya se ha comentado, puesto que dichos módulos (12) se encuentran fijados de manera articulada por su parte inferior al perfil central inferior (8) y por su parte superior al perfil central superior (7). De esta manera se produce el seguimiento según un movimiento de giro de los módulos (12) respecto a la horizontal.

La estructura superior (4) comprende travesaños (9) (ver figura 2) de rigidización ubicados en la parte inferior de los perfiles laterales (5) y de los perfiles centrales (7, 8) y unidos a dichos perfiles laterales (5) y perfiles centrales (7, 8) según una dirección transversal. Los travesaños pueden estar a su vez unidos entre sí por medio de barras (10).

Tal como se ha indicado con anterioridad, el basidor comprende una base (3) inferior, la cual base (3) está compuesta por perfiles dispuestos en forma de triángulo. La base (3) es solidaria al terreno o cubierta en que está instalada y no requiere de anclajes, así como dispone de un mecanismo de seguimiento que permite el giro en el eje azimutal de la estructura superior (4) respecto a dicha base (3), además de, como se ha explicado anteriormente, un giro de los módulos respecto de un eje horizontal.

Los módulos (12) están articulados en su parte inferior con los perfiles laterales (5) y con el perfil inferior (8), mientras que por su parte superior, dichos módulos se encuentran articulados con el perfil superior (7), en ambos casos según articulaciones giratorias respecto de ejes en dirección transversal.

El seguidor incorpora un mecanismo de seguimiento solar mediante el cual se produce el seguimiento de la trayectoria del sol según un eje azimutal y según un eje transversal. El seguimiento respecto del eje azimutal se produce por accionamiento, a través de una correa dentada (13), una correa o una cadena, accionadas por un motor eléctrico no representado, de un vástago (14) unido al perfil inferior (8) en una posición sensiblemente central de dicho perfil inferior (8).

El giro en dirección transversal se lleva a cabo por medio del desplazamiento relativo entre el perfil central superior (7) y el perfil central inferior (8), tal como se aprecia en la figura 3. Para garantizar la rigidez estructural necesaria para obtener una precisión adecuada para un sistema de seguimiento solar de alta concentración fotovoltaica, los perfiles superior (7) e inferior (8) están conectados por una pluralidad de bielas (15), según se puede apreciar en la figura 2, dispuestas a lo largo de la longitud de los dichos perfiles superior (7) e inferior (8). El número y características de las bielas (15) dependen de la geometría y el peso de los módulos (12), así como de la normativa de diseño, construcción y recogida en la legislación local de la instalación.

El actuador (11) está dispuesto ventajosamente debajo de la estructura superior (4), y actúa sobre la zona central de dicha estructura superior, tal como se aprecia en las figuras 1 y 3.

REIVINDICACIONES

1. Seguidor solar para módulos (12) solares fotovoltaicos de alta concentración de tipo giratorio para cubierta y huertos solares, que comprende un sistema

- una estructura superior (4) que soporta unos módulos (12) compuestos de células solares fotovoltaicas;

- una base (3) compuesta por perfiles ensamblados en forma poligonal, adaptada para instalarse en un terreno o cubierta; y

- un mecanismo de seguimiento solar que produce el giro de la estructura superior (4) respecto a la base (3) según un eje azimutal, por medio del accionamiento de un vástago (14) vertical fijado al bastidor, sobre el que se monta la estructura superior (4), y según un eje horizontal,

caracterizado porque la estructura superior (4) comprende:

- perfiles laterales (5) en forma de Z, dispuestos en dirección longitudinal, uno a cada lado,

- un perfil central superior (7) y un perfil central inferior (8) enfrentados, unidos entre sí a través de bielas (15), dispuestos longitudinalmente en paralelo con los perfiles laterales (5) entre dichos perfiles laterales (5); y

- un actuador (11) dispuesto sobre la zona central del perfil central superior (7), que produce un movimiento relativo entre el perfil central superior (7) y el perfil central inferior (8) y, con dicho movimiento, el giro en dirección transversal de los módulos (12), que están articulados giratoriamente en su parte inferior a los perfiles laterales (5) y al perfil inferior (8), y en su parte superior al perfil central superior (7).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

2. Seguidor solar para módulos (12) solares fotovoltaicos de alta concentración de tipo giratorio para cubierta y huertos solares de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque el giro del vástago (14) vertical está accionado por un medio de una correa dentada (13) accionada por un motor eléctrico.

3. Seguidor solar para módulos (12) solares fotovoltaicos de alta concentración de tipo giratorio para cubierta y huertos solares de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque el giro del vástago (14) vertical está accionado por un medio de una correa accionada por un motor eléctrico.

4. Seguidor solar para módulos (12) solares fotovoltaicos de alta concentración de tipo giratorio para cubierta y huertos solares de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque el giro del vástago (14) vertical está accionado por un medio de una cadena accionada por un motor eléctrico.

5. Seguidor solar para módulos (12) solares fotovoltaicos de alta concentración de tipo giratorio para cubierta y huertos solares de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la base (3) tiene forma triangular.

6. Seguidor solar para módulos (12) solares fotovoltaicos de alta concentración de tipo giratorio para cubierta y huertos solares de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la estructura superior (4) comprende adicionalmente travesaños (9) de rigidización ubicados en la parte inferior de los perfiles laterales (5) y de los perfiles centrales (7, 8) y unidos a dichos perfiles laterales (5) y perfiles centrales (7, 8) según una dirección transversal.

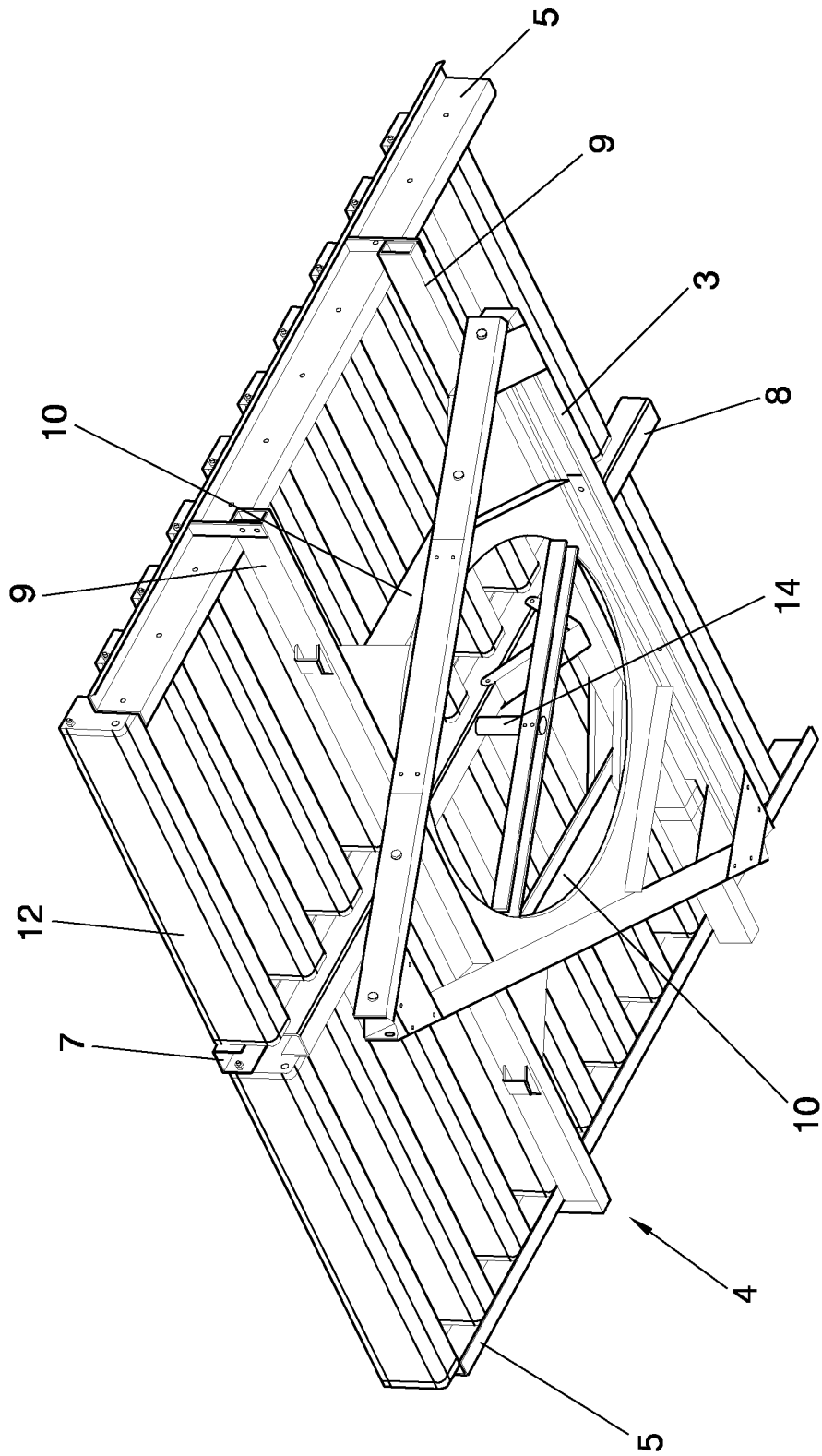


FIG. 1

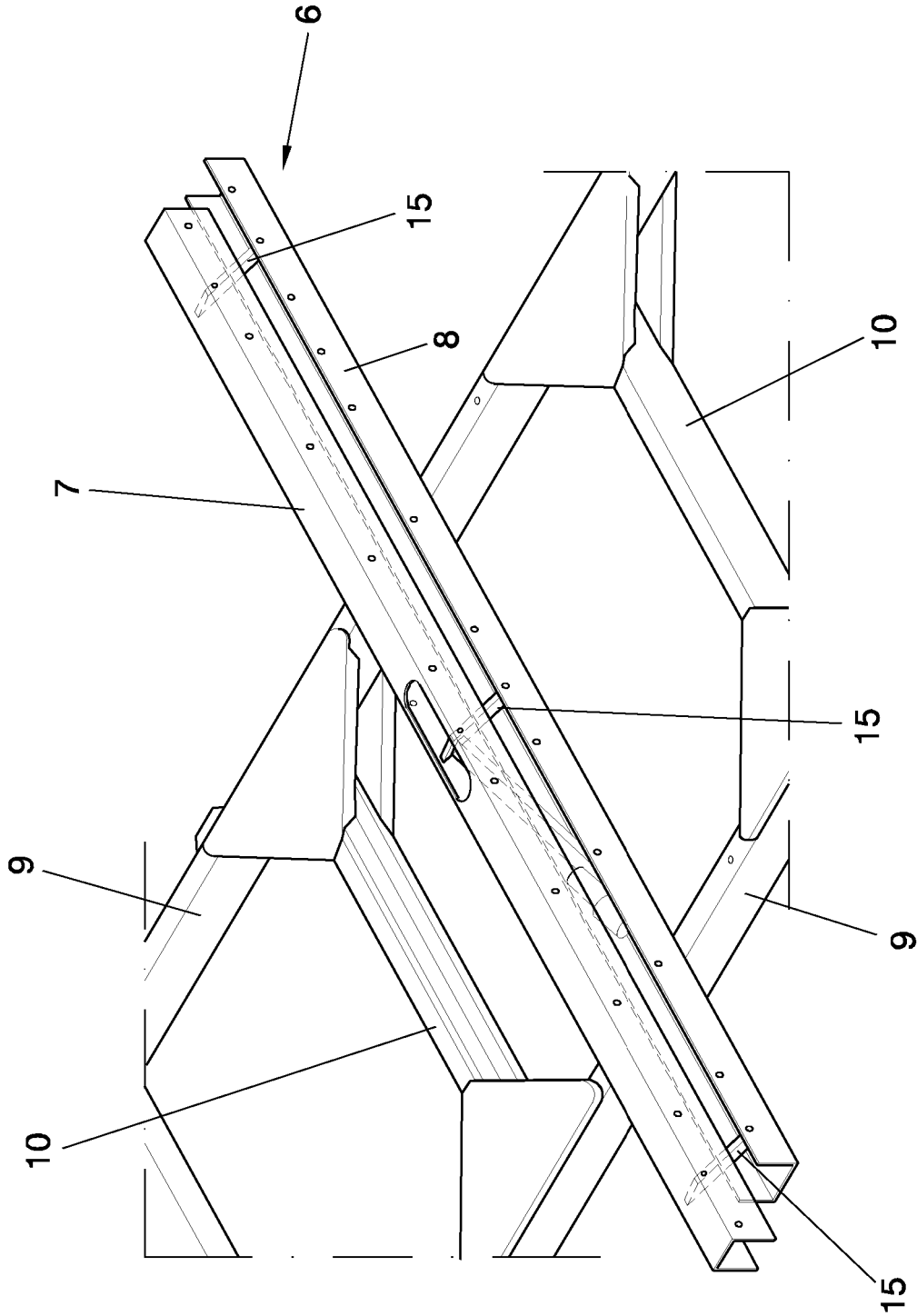
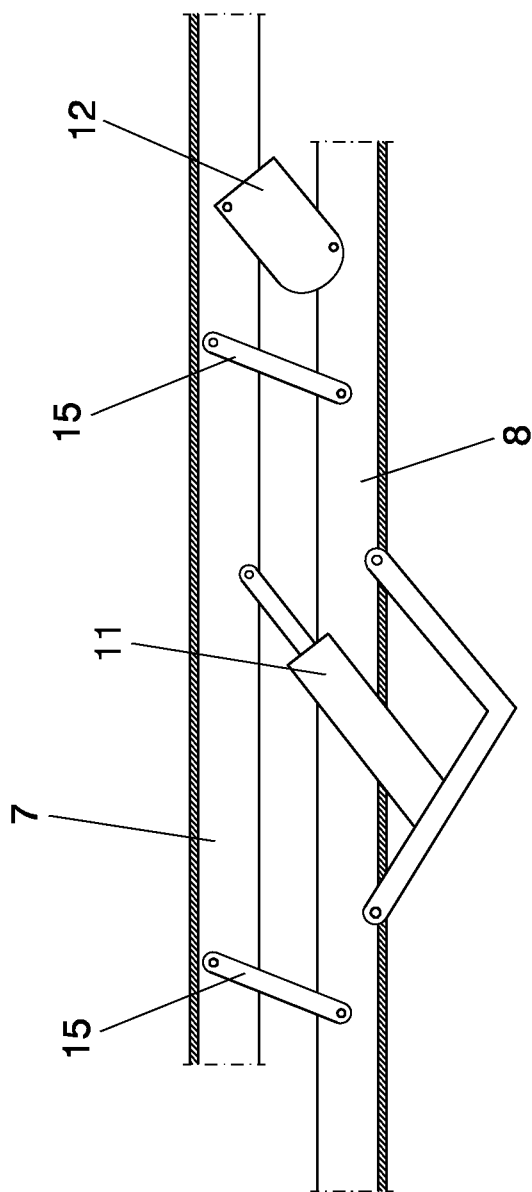
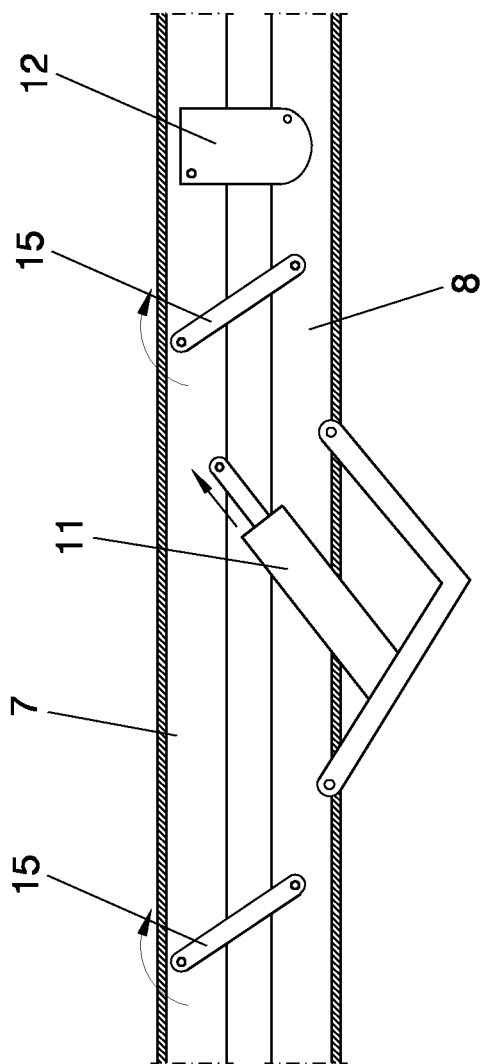


FIG. 2



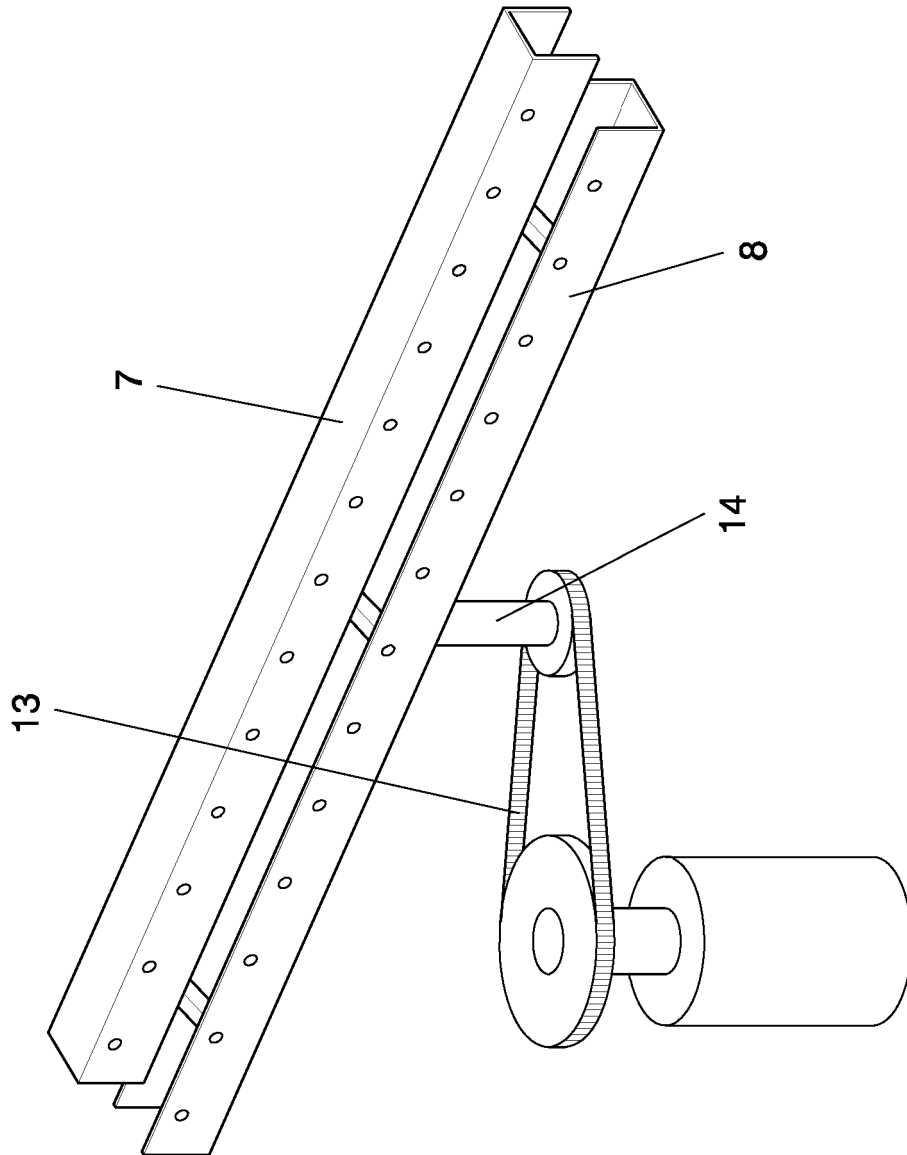


FIG. 4



OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②① N.º solicitud:200930528

②② Fecha de presentación de la solicitud: 28.07.2009

③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: **F24J2/54** (01.01.2006)
F24J2/10 (01.01.2006)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	US 4109638 A (MATLOCK WILLIAM C. et al.) 29.08.1978, columna 3, línea 46 – columna 6, línea 28; figuras 1-6,9-13.	1-5
A	US 2009032089 A1 (CHEN WEN-FU et al.) 05.02.2009, páginas [0023-0034]; figuras.	1-6
A	US 2003201008 A1 (LAWHEED PAUL) 30.10.2003, párrafos [0006-0084],[0090-0111],[0119-0122]; figuras 1-23,29-32.	1-6
A	US 4000734 A (MATLOCK WILLIAM C et al.) 04.01.1977, columna 3, línea 43 – columna 4, línea 38; figuras.	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
17.12.2010

Examinador
A. Hoces Diez

Página
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

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 17.12.2010

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-6	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones 1-6	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	US 4109638 A (MATLOCK WILLIAM C. et al.)	29.08.1978

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 objeto de la invención (reivindicación 1 independiente) es un seguidor solar para módulos (12) solares fotovoltaicos de alta concentración de tipo giratorio para cubierta y huerto solares, que comprende un sistema de control y un bastidor, donde el bastidor incluye una estructura superior (4) que soporta unos módulos (12) compuestos de células solares fotovoltaicas; una base (3) compuesta por perfiles ensamblados en forma poligonal, adaptada para instalarse en un terreno o cubierta; y un mecanismo de seguimiento solar que produce el giro de la estructura superior (4) respecto a la base (3) según un eje azimutal, por medio del accionamiento de un vástago (14) vertical fijado al bastidor, sobre el que se monta la estructura superior (4), y según un eje horizontal, y donde la estructura superior (4) comprende perfiles laterales (5) en forma de Z, dispuestos en dirección longitudinal, uno a cada lado; un perfil central superior (7) y un perfil central inferior (8) enfrentados, unidos entre sí a través de bielas (15), dispuestos longitudinalmente en paralelo con los perfiles laterales (5) entre dichos perfiles laterales (5); y un actuador (11) dispuesto sobre la zona central del perfil central superior (7), que produce un movimiento relativo entre el perfil central superior (7) y el perfil central inferior (8) y, con dicho movimiento, el giro en dirección transversal de los módulos (12), que están articulados giratoriamente en su parte inferior a los perfiles laterales (5) y al perfil inferior (8), y en su parte superior al perfil central superior (7).

El documento D01, que puede considerarse el estado de la técnica más cercano al objeto técnico de la reivindicación 1 y al que pertenecen las referencias numéricas que siguen, divulga un seguidor solar susceptible ser utilizado con módulos solares fotovoltaicos de alta concentración de tipo giratorio para cubierta y huerto solares, que comprende un sistema de control y un bastidor, donde el bastidor incluye una estructura superior que soporta unos módulos solares (23); una base (22) en forma circular, adaptada para instalarse en un terreno o cubierta; y un mecanismo de seguimiento solar que produce el giro de la estructura superior respecto a la base (22) según un eje azimutal, por medio del accionamiento de una rueda dentada (65) fijada al bastidor, y según un eje horizontal, y donde la estructura superior comprende lateralmente un perfil superior (31) y un marco inferior (24) enfrentados, unidos entre sí a través de bielas (33), dispuestos longitudinalmente uno a cada lado; y un actuador (34,35,36) dispuesto en un lateral de la estructura superior, que produce un movimiento relativo entre el perfil superior (31) y el marco inferior (24) y, con dicho movimiento, el giro en dirección transversal de los módulos, que están articulados giratoriamente en su parte inferior al marco inferior (24), y en su parte superior al perfil superior (31). Este seguidor solar a diferencia del descrito en la solicitud no presenta en su estructura superior perfiles laterales en forma de Z dispuestos en dirección longitudinal uno a cada lado, ni un perfil central superior ni un perfil central inferior enfrentados, unidos entre sí a través de bielas, dispuestos longitudinalmente en paralelo con los perfiles laterales y entre dichos perfiles laterales.

Ninguno de los documentos citados en el Informe sobre el Estado de la Técnica, tomados solos o en combinación, revelan las características técnicas definidas en la reivindicación independiente 1. Por tanto, los documentos citados sólo reflejan el estado de la técnica y, en consecuencia, la reivindicación 1 es nueva e implica actividad inventiva (Art. 6.1 y 8.1 LP 11/1986).

Respecto a las reivindicaciones 2 a 6, éstas son dependientes de la reivindicación 1 y, en consecuencia, cumplen igualmente los requisitos de la Ley 11/86 con respecto a la novedad y a la actividad inventiva.