



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



⑪ Número de publicación: **2 324 261**

⑫ Número de solicitud: 200701124

⑬ Int. Cl.:

F24J 2/54 (2006.01)

H01L 31/042 (2006.01)

⑭

PATENTE DE INVENCION

B1

⑮ Fecha de presentación: **26.04.2007**

⑯ Fecha de publicación de la solicitud: **03.08.2009**

Fecha de la concesión: **21.05.2010**

⑰ Fecha de anuncio de la concesión: **07.06.2010**

⑱ Fecha de publicación del folleto de la patente:
07.06.2010

⑲ Titular/es: **APIA XXI, S.A.**
c/ Luis Martínez, 21
39005 Santander, Cantabria, ES
ISO FOTÓN, S.A.

⑳ Inventor/es: **Pantaleón Prieto, Marcos Jesús;**
Alonso Benito, Marta;
Eyras Daguerre, Ramón y
Bofill Tortosa, Miguel Ángel

㉑ Agente: **González Palmero, Fe**

㉒ Título: **Apuntador solar para módulos fotovoltaicos de concentración.**

㉓ Resumen:

Apuntador solar para módulos fotovoltaicos de concentración.

Está constituido por una estructura general móvil (2) determinada por una estructura principal con un tubo central (4) y una serie de perfiles en doble "T" (5) transversalmente al tubo (4) y cuyos perfiles (5) van disminuyendo progresivamente su canto hasta los extremos libres, constituyendo dicha estructura principal un soporte de fijación para una sub-estructura (7) en dos niveles a base de perfiles transversales a los perfiles (5) en su nivel superior, para constituir el medio de sustentación de los distintos paneles solares (3), y paralelo a los mismos en su nivel inferior, para servir de apoyo al nivel superior. El conjunto se complementa con riostras y elementos de nivelación (6) sobre los que se monta la sub-estructura (7), de manera que la estructura general (2) va montada sobre una columna de sustentación (1) con ejes de giro acimutal (8) y cenital (9) para orientación de los paneles (3).

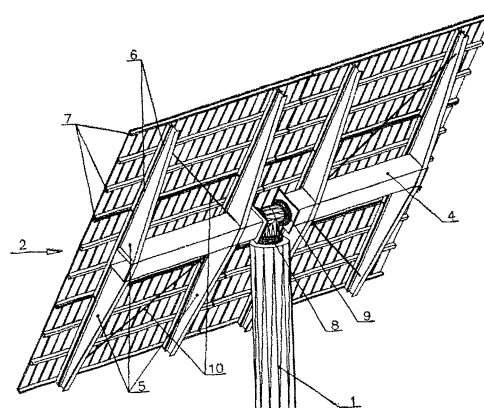


FIGURA 2

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 37.3.8 LP.

DESCRIPCIÓN

Apuntador solar para módulos fotovoltaicos de concentración.

5 Objeto de la invención

La presente invención se refiere a un apuntador solar para ser utilizado como soporte de módulos fotovoltaicos de concentración, constituido para conseguir una orientación adecuada respecto a la trayectoria del sol, al objeto de captar de forma óptima los propios rayos solares. El apuntador solar es capaz de transmitir el movimiento necesario a la estructura soporte de los paneles solares fotovoltaicos de concentración, con el fin de que sigan el movimiento del sol y que los rayos de éste incidan perpendicularmente a la superficie que forman los módulos fotovoltaicos propiamente dichos.

El campo de aplicación de la invención corresponde al de la producción de seguidores o apuntadores solares constituidos mediante estructuras móviles sobre las que se sitúan los paneles que se orientan en todo momento de cara al sol para obtener la posición angular óptima.

Antecedentes de la invención

Como es sabido, los apuntadores o seguidores solares suelen estar constituidos a base de una estructura móvil que soporta los correspondientes paneles solares, y cuyas estructuras se orientan de acuerdo con la trayectoria del sol para conseguir una posición angular adecuada en la que los rayos del sol han de incidir perpendicularmente sobre la superficie de los paneles. Por tal motivo los seguidores solares cuentan con medios que permiten la adecuada orientación por giro acimutal y por giro cenital.

En cualquier caso los fabricantes y por supuesto la industria explotadora de los paneles solares, tienden a que éstos sean de mayor tamaño, aunque lógicamente se tiende y se persigue el equilibrio entre rigidez y el coste, ya que las mayores dimensiones conllevan un considerable aumento del coste para obtener valores aceptables de movimientos y deformaciones. Ambos aspectos, la robustez y el tamaño, buscan el consiguiente ahorro económico de la inversión, persiguiéndose por tanto el óptimo entre un mayor número de seguidores económicos y una disminución del número de seguidores de mayor tamaño y coste individual, para conseguir la misma producción.

Con el desarrollo de la tecnología de los módulos fotovoltaicos de concentración, los seguidores solares convencionales no alcanzan la precisión y estabilidad requerida para conseguir la alineación necesaria con el sol. Esto es así porque esta tecnología de concentración consiste en disminuir la presencia de semiconductor en el modulo fotovoltaico, y añadir elementos ópticos que concentran la luz en la reducida área del semiconductor, resultando un dispositivo menos costoso en su conjunto.

Tal y como se describe en la patente española ES 2232299, la célula solar es de un tamaño en torno a 1 mm², y el sistema óptico compuesto por un conjunto de lentes, capta y concentra la luz incidente sobre dicha célula solar. El inconveniente de este tipo de estructuras es que la precisión (grado de exactitud del ángulo de apuntamiento al sol), es función del nivel de concentración, de manera que al aumentar el nivel de concentración se requiere un menor error en el apuntamiento.

Para el caso de módulos fotovoltaicos planos (que no son de concentración), errores del orden de uno o dos grados en el seguimiento no tienen influencia significativa en la generación de energía eléctrica, lo cual permite una mayor simplicidad en el diseño del seguidor solar.

Sin embargo, en el caso de módulos de concentración de, por ejemplo 1.000 soles, es necesaria una precisión de apuntamiento por debajo de un grado.

Por lo tanto, los apuntadores solares que incorporan módulos fotovoltaicos de concentración, requieren diseños estructurales especiales que además de soportar los módulos garanticen la exactitud de apuntamiento requerida, llevándonos a un tamaño de apuntador donde se equilibren el tamaño, y por lo tanto la producción, con el costo de la estructura.

Descripción de la invención

El apuntador solar para módulos fotovoltaicos de concentración que se preconiza, basándose en lo expuesto en el apartado anterior, presenta una serie de innovaciones de las que se derivan ventajas que se irán exponiendo a lo largo de la presente descripción.

Concretamente, la primera innovación es que la estructura móvil comprende una estructura principal formada por un tubo cuadrado central y metálico a base de chapa de acero de pequeño espesor soldadas entre si, de manera que a ese tubo se fijan transversalmente una serie de perfiles de chapa de sección en doble T de canto variable, siendo dicho canto progresivamente decreciente desde su zona central hasta sus extremos, coincidiendo el canto en dicha zona central con el del tubo central y metálico.

ES 2 324 261 B1

Los perfiles de canto variable se arriostran entre sí mediante tensores, que junto con la reducción de canto de los perfiles conduce a un mayor aprovechamiento del material confiriendo a la estructura ligereza y rigidez.

5 Esa estructura principal se complementa con una sub-estructura formada por una parrilla a dos niveles de perfiles transversales a los de configuración en doble T, en su nivel superior, de manera que esta sub-estructura que incluye una pluralidad elevada de perfiles transversales, constituye el soporte de apoyo para los paneles solares, todo ello de manera tal que el nivel inferior de la parrilla, situado en dirección paralela a la doble "T", confiere una distribución de luces que minimiza la deformación de los perfiles que constituyen la estructura de apoyo de los paneles. La unión de ambos niveles se realiza mediante tornillos, por lo que su configuración en dos niveles facilita mucho el diseño y montaje de la misma.

15 La fijación de los paneles solares fotovoltaicos de concentración a la sub-estructura se realiza mediante tornillos, mientras que la fijación de la propia sub-estructura a la estructura principal se realiza mediante un sistema de nivelación que garantizará que el plano de los paneles esté suficientemente orientado para conseguir la precisión necesaria, pudiéndose utilizar tornillos con un paso de rosca bien controlado o zapatas de nivelación que utilizan cuñas metálicas, en función de las necesidades del equipo, con la particularidad de que dicho sistema de nivelación, que sujeta a la sub-estructura o parrilla en cuatro puntos, sirve de apoyo a los perfiles verticales, o el nivel inferior de la parrilla sobre la estructura principal, confiriendo una distribución de luces que permite minimizar la deformación de las parrillas o sub-estructura, así como corregir las posibles desviaciones en la fabricación y montaje.

20 Esa estructura, considerada en su conjunto el apuntador solar de la invención, emplea elementos de fácil obtención en el mercado, tanto para el montaje como para la unión entre sí de los distintos componentes, lo que deriva en una reducción de costos y una mayor rapidez de montaje.

25 Es igualmente destacable el hecho de que en base a la estructura referida con anterioridad, considerada en su conjunto, es posible la realización de un montaje y preajuste parcial de las diferentes partes de la estructura, en la propia fábrica, lo cual resulta mas económico que cuando dicha operación se realiza "in situ".

30 Igualmente, el montaje de los módulos fotovoltaicos sobre la sub-estructura o parrilla resulta mucho mas rápido que realizar el montaje individual de cada uno de los módulos fotovoltaicos, generándose además un elemento de dimensiones adecuadas que facilita el transporte, y todo ello sin perjuicio de que el sistema de ajuste referido con anterioridad permita posteriormente, si fuera necesario, un ajuste final en el punto de instalación en obra.

35 En definitiva, mediante el apuntador solar de la invención, en virtud de su diseño, se facilita y mejora el proceso de construcción y de instalación del conjunto, desde la fase en taller hasta su montaje en obra, así como su transporte fácil y sin necesidades especiales, mejora que se basa en el despiece en varias partes, disponiéndose de un menor número de objetos o elementos a manipular y con una elevada robustez, unidos entre si y conteniendo varias partes de la estructura general, con posibilidad de ser transportadas y montadas conjuntamente.

40 Antes de realizar el transporte al punto de instalación, por un lado, la estructura principal del apuntador solar, dividida en grandes partes, y por el otro las parrillas, conforman elementos de tamaño óptimo para lograr dos objetivos en principio contrapuestos. Por un lado resulta mas eficaz disponer del menor número de elementos resultantes posible, ya que esto simplifica el manejo y montaje, mientras que por otro lado es imprescindible que el tamaño de dichos elementos permita su transporte hasta el lugar de la instalación con los vehículos e infraestructuras viarias disponibles.

45 Descripción de los dibujos

50 Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características del invento, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica del mismo, 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:

55 La figura 1.- Muestra una representación según una perspectiva general superior y frontal del apuntador solar para módulos fotovoltaicos de concentración objeto de la invención.

La figura 2.- Muestra una vista en perspectiva posterior del mismo apuntador solar representado en la figura anterior, dejándose ver la correspondiente columna de sustentación.

60 La figura 3.- Muestra una vista según perfil en alzado lateral del apuntador solar mostrado en las figuras anteriores.

La figura 4.- Muestra, finalmente, una vista en alzado de la estructura móvil donde se observa la estructura principal unida a la subestructura, mediante los elementos de nivelación.

65 Realización preferente de la invención

Como se puede ver en las figuras referidas, el apuntador solar para módulos fotovoltaicos de concentración objeto de la invención, comprende una columna de sustentación (1) sobre cuya parte superior va montada la correspondiente estructura metálica y móvil (2) soporte de los paneles solares (3), estructura móvil (2) que está formada a partir de un

ES 2 324 261 B1

tubo central y cuadrado (4), que es metálico, al que se unen transversalmente y mediante tornillos, una serie de perfiles de sección en doble T y canto variable (5) sobre los que se disponen mediante un sistema de nivelación (6) una serie de perfiles (7) que forman una sub-estructura metálica y que determinarán el soporte para los propios paneles solares (3).

La estructura metálica principal formada por el tubo (4) y los perfiles en doble T (5), se encuentra arriostrada mediante elementos tensores (10), que discurren en oblicuo como se ve claramente en las figuras 2 y 4, mientras que la sub-estructura (7) está constituida a base de perfiles de acero laminado de sección tubular cuadrada.

El conjunto de la estructura (2) establece un eje de giro acimutal (8) y un eje de giro cenital (9) sobre la propia columna de sustentación (1), de manera que el seguimiento en el eje acimutal (8) se consigue por medio de una corona dentada sobre la que actúa un tornillo sin fin, mientras que el seguimiento en el eje cenital (9), además de la posibilidad indicada anteriormente, admite la utilización de un actuador lineal compuesto por un husillo de bolas con guía que garantiza los movimientos con la precisión requerida.

Como se ha expuesto a lo largo de la presente descripción, la fijación de los paneles solares (3) sobre la sub-estructura metálica (7) se realiza mediante tornillos, pudiéndose proteger los perfiles que constituyen el conjunto de la estructura, tanto principal como sub-estructura, mediante galvanización, pintado o combinación de ambos procesos.

Finalmente, decir que los elementos de nivelación (6) referidos con anterioridad y que constituyen el medio de apoyo y montaje de la sub-estructura (7) sobre la estructura principal (4) y (5), garantizan que el plano de esos paneles (3) esté suficientemente orientado para conseguir la precisión necesaria, pudiéndose utilizar como sistema de nivelación tornillos con rosca controlada o zapatas de nivelación que utilicen cuñas metálicas en función de las necesidades del apuntador.

REIVINDICACIONES

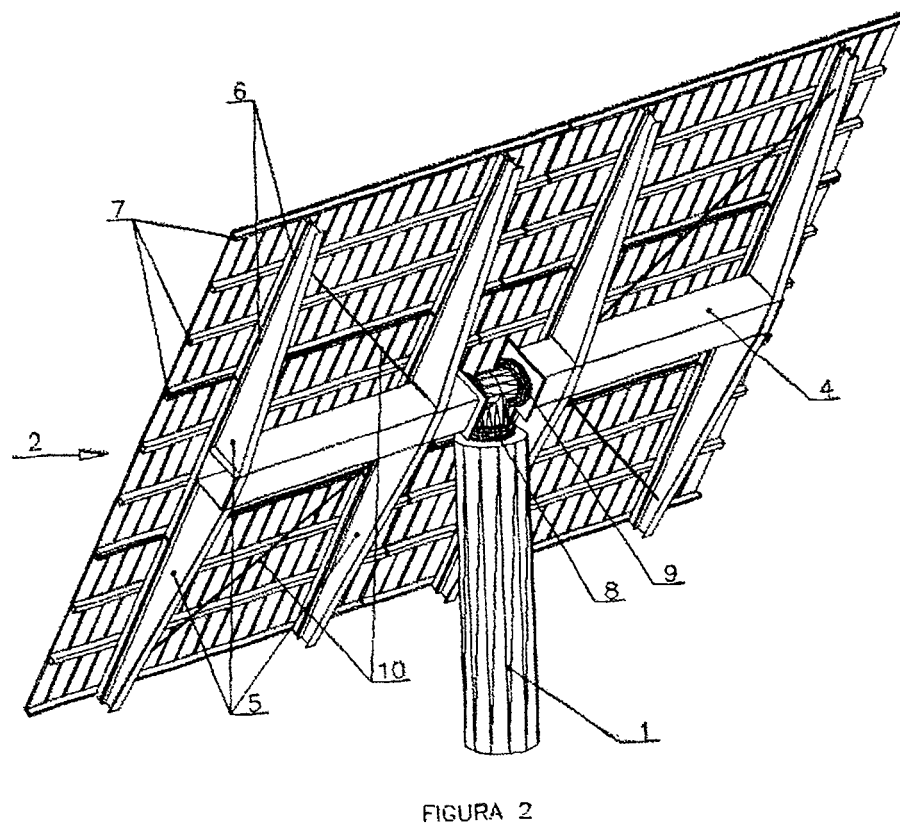
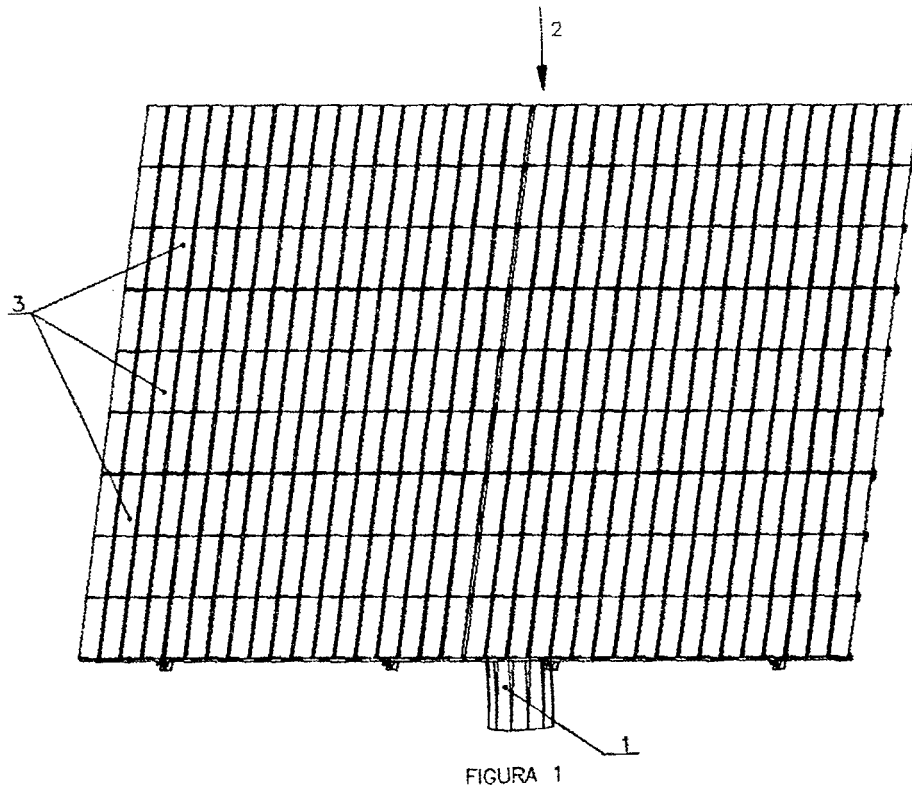
1. Apuntador solar para módulos fotovoltaicos de concentración, que comprendiendo una estructura general móvil (2) soportada en una columna de sustentación (1) en la que se establece un eje de giro acimutal (8) y un eje de giro cenital (9), para el seguimiento del conjunto de paneles solares (3) montado sobre dicha estructura (2), se **caracteriza** porque comprende una estructura principal formada mediante un tubo cuadrado y longitudinal (4) transversalmente al cual se han previsto una serie de perfiles en doble "T" (5), cuyo canto va disminuyendo progresivamente desde la zona central o unión con el tubo central (4) hasta los extremos, con la particularidad de que sobre dicha estructura principal formada por el tubo (4) y perfiles (5), va montada una sub-estructura (7) formada a base de perfiles tubulares de sección cuadrangular en dos niveles, transversales a los perfiles (5) en su nivel superior y paralelo a los mismos en su nivel inferior, sobre cuyo nivel superior de sub-estructura (7) se fijan, mediante tornillos o cualquier otro sistema apropiado, los correspondientes paneles solares (3); habiéndose previsto que la estructura principal se complemente con un arrostramiento entre los perfiles (5), formado mediante correspondientes tensores (10).

2. Apuntador solar para módulos fotovoltaicos de concentración, según reivindicación 1ª, **caracterizado** porque el tubo central de sección cuadrada (4) de la estructura principal, está formado por chapas de pequeño espesor soldadas entre si en el taller, facilitando la unión con los perfiles en doble T (5), realizándose la unión entre dicho tubo (4) y perfiles (5) mediante tornillos o cualquier otro medio apropiado.

3. Apuntador solar para módulos fotovoltaicos de concentración según reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque los elementos metálicos que componen la estructura principal son, perfiles conformados de chapa de pequeño espesor, con sección en doble "T" (5) y canto variable para aprovechar al máximo el material.

4. Apuntador solar para módulos fotovoltaicos de concentración, según reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la sub-estructura (7) sobre la que se disponen los paneles solares (3), está formada por perfiles metálicos tubulares de sección rectangular dispuestos en dos niveles y unidos entre sí mediante tornillos, de manera que el nivel inferior de la parrilla que forman esos perfiles confiere al nivel superior una distribución de luces encaminada a minimizar las deformaciones, al igual que el nivel inferior, apoyándose mediante unos elementos de nivelación (6), con una distribución de luces encaminada igualmente a minimizar las deformaciones, uniéndose esos elementos de nivelación (6) a los perfiles en doble T (5).

5. Apuntador solar para módulos fotovoltaicos de concentración, según reivindicación 4ª, **caracterizado** porque los elementos de nivelación (6) se materializan en tornillos regulables o zapatas de nivelación con cuñas metálicas.



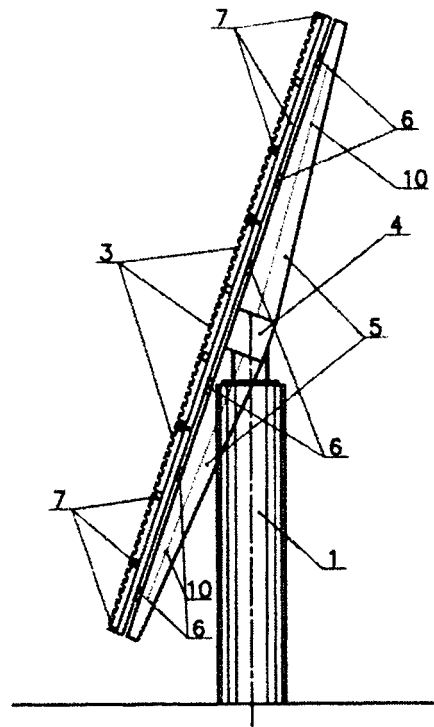


FIGURA 3

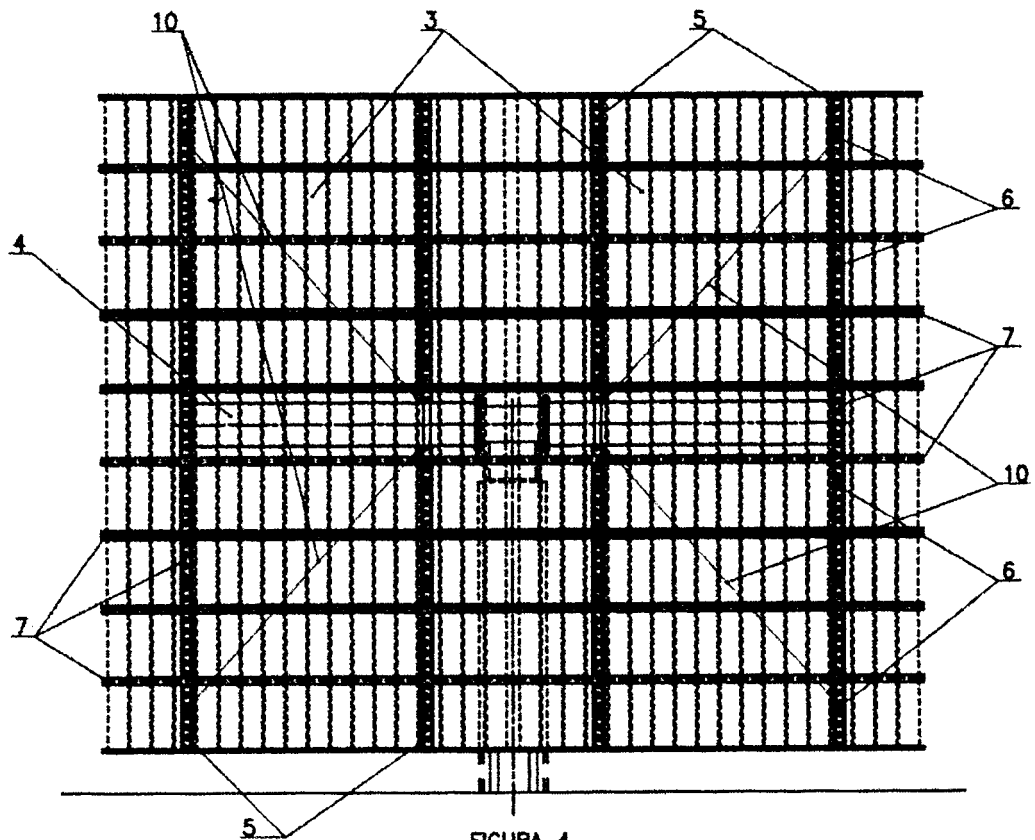


FIGURA 4



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

⑪ ES 2 324 261

⑫ Nº de solicitud: 200701124

⑬ Fecha de presentación de la solicitud: **26.04.2007**

⑭ Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑮ Int. Cl.: **F24J 2/54** (2006.01)
H01L 31/042 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑯ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	ES 1064278 U (TALLERES CLAVIJO S L) 16.02.2007, figura 1.	1-4
A	ES 1063333 U (PENALONGA TEIJEIRO LUIS J) 16.10.2006, figura 2.	1
A	US 2003034029 A1 (SHINGLETON et al.) 20.02.2003, figuras 1-3.	1
A	ES 8207352 A1 (SAINT GOBAIN VITRAGE) 01.12.1982, figura 16.	1
A	JP 8070132 A (SUMITOMO DENSETSU KK; SANYO ELECTRIC CO) 12.03.1996, resumen; figuras 1,6.	4

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

16.07.2009

Examinador

D. Herrera Alados

Página

1/4

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

F24J, H01L

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: 16.07.2009

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones	1-4	SÍ
	Reivindicaciones		NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones		SÍ
	Reivindicaciones	1-4	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 ha sido publicada.

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 1064278 U	16.02.2007
D02	US 2003034029 A1	20.02.2003
D03	ES 8207352 A1	01.12.1982
D04	JP 8070132 A	12.03.1996

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 técnico de invención es un apuntador para módulos fotovoltaicos de concentración que comprende una estructura principal formada por un tubo cuadrado, transversalmente al cual se han dispuesto una serie de perfiles en doble T, cuyo canto va disminuyendo progresivamente desde la zona central a los extremos. Sobre dichos perfiles se montan paralelos a éstos, unos perfiles de sección cuadrangular sobre los cuales se fijan otros de forma transversal sobre los cuales irán fijados los paneles solares. Además dicha estructura estará arriostrada mediante unos tensores.

El documento D01 divulga un seguidor solar monoposte que presenta una estructura portapaneles que comprende unas cerchas que cuyo canto disminuye desde el centro a los extremos y un entramado de perfiles donde van sujetos los paneles solares. El hecho de que las cerchas sean perfiles en doble T es una variante constructiva que se considera dentro del alcance de la práctica habitual seguida por el experto en la materia, especialmente debido a que las ventajas conseguidas se prevén fácilmente. Lo mismo ocurre con las características de "tubo cuadrado longitudinal" y "tensores" como divulgan por ejemplo los documentos D02 y D03. El objeto en la reivindicación 1 comprende sólo modos de realización y no se puede considerar que implique actividad inventiva (Artículo 8.1 LP).

Se considera que las características de diseño divulgadas en las reivindicaciones dependientes 2-4 son meras ejecuciones particulares obvias para un experto en la materia y por tanto carecen de actividad inventiva.

En cuanto a la reivindicación 5, la utilización de un tornillo regulable para la nivelación como el divulgado en el documento citado D04 es una técnica muy conocida y por lo tanto, obvia para un experto en la materia y por tanto carece de actividad inventiva.