



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

⑪ Número de publicación: **2 320 964**

⑫ Número de solicitud: 200800822

⑬ Int. Cl.:
F24J 2/54 (2006.01)

⑭

SOLICITUD DE PATENTE

A1

⑮ Fecha de presentación: **28.11.2007**

⑯ Fecha de publicación de la solicitud: **29.05.2009**

⑰ Fecha de publicación del folleto de la solicitud:
29.05.2009

⑱ Solicitante/s: **TERMISOL, S.A.**
Polígono Industrial "Los Frailes"
Naves 66 y 67
28814 Daganzo, Madrid, ES

⑲ Inventor/es: **Ansón Quintana, Rafael y**
Zaina, Gian Francesco

⑳ Agente: **Fernández-Vega Feijóo, María Covadonga**

㉑ Título: **Sistema de seguimiento para la captación de energía solar.**

㉒ Resumen:

Sistema de seguimiento para la captación de energía solar.

Se describe un sistema de seguimiento solar destinado a la generación de energía eléctrica mediante la utilización de un módulo de paneles fotovoltaicos, especialmente concebido para un aprovechamiento optimizado de la radiación incidente. El sistema incluye una estructura mecánica de soporte y posicionamiento del módulo de paneles captadores, cuya estructura está sustentada por una base o losa de hormigón en la que también está anclado el extremo inferior de un husillo que por el extremo opuesto se une pivotablemente a un bastidor de soporte del módulo de paneles, siendo la posición del bastidor regulada por medio de un motor que acciona el husillo y que está controlado desde un circuito electrónico incluido por el sistema. El circuito incluye sensores de luminosidad que informan al circuito de control sobre el nivel de luminosidad externa, y que determinan el retorno del bastidor de soporte y módulo de paneles a la posición inicial en cuanto se detecta un nivel de luminosidad por debajo de un umbral dado.

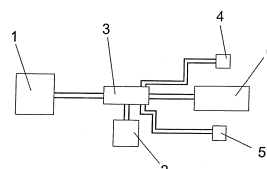


FIG. 1

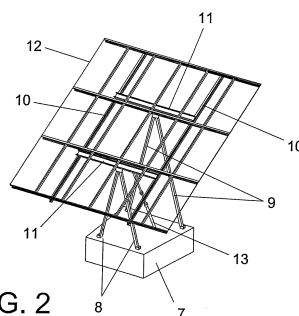


FIG. 2

ES 2 320 964 A1

DESCRIPCIÓN

Sistema de seguimiento para la captación de energía solar.

5 Objeto de la invención

La presente invención se refiere a un sistema de seguimiento para captación de energía solar, que aporta esenciales características de novedad y notables ventajas con respecto a los medios conocidos y utilizados para los mismos fines en el estado actual de la técnica.

Más en particular, el sistema de seguimiento solar propuesto por la invención está integrado por una estructura de seguimiento asociada a un conjunto modular de paneles fotovoltaicos de captación de energía solar para su transformación en energía eléctrica, cuya estructura determina el posicionamiento óptimo del módulo de paneles en cada momento, junto con un circuito electrónico que se encarga de controlar el posicionamiento instantáneo del módulo de paneles y de devolverlo al punto inicial de partida al finalizar el día, es decir, en ausencia de luz diurna, de manera que está operativo desde el momento en que empieza a amanecer. Tanto la estructura de seguimiento como la electrónica de control han sido diseñados con criterios de simplicidad y bajo mantenimiento, lo que hace que el sistema en su conjunto resulte altamente atractivo tanto desde el punto de vista de la eficacia como desde el punto de vista de los costes de fabricación e instalación.

El campo de aplicación de la invención se encuentra comprendido, obviamente, dentro del sector industrial dedicado a la fabricación, montaje e instalación de dispositivos y aparatos relacionados con las energías alternativas, y más en especial con la producción de energía eléctrica mediante paneles fotovoltaicos.

25 Antecedentes y sumario de la invención

Es conocido por todos en general la tendencia desde hace ya un cierto número de años, al incremento en el aprovechamiento de las energías ofrecidas por fuentes naturales e inagotables, tales como el sol o el viento. Este hecho es consecuencia de la necesidad de limitar el consumo de combustibles fósiles tales como el carbón o petróleo, cada vez más escasos a nivel mundial, junto con un mayor respeto al medio ambiente ante inconvenientes tan importantes como el calentamiento global u otros de naturaleza similar.

Las instalaciones solares a base de paneles fotovoltaicos, son cada día más numerosas en una amplia diversidad de zonas geográficas en las que se recibe una media diaria de horas sol por encima de un límite predeterminado. Estas instalaciones tienen la ventaja de que normalmente son relativamente fáciles de instalar, y realizan una transformación directa de la energía de los rayos solares incidentes en energía eléctrica que puede ser aprovechada de forma inmediata, ya sea *in situ* o ya sea para su inyección de una red cercana para su aprovechamiento en otro lugar remoto. Lógicamente, las instalaciones solares fotovoltaicas buscan siempre conseguir el mejor rendimiento posible en cuanto a la producción energética por unidad de potencia de pico de módulos fotovoltaicos se refiere. En este sentido, la utilización de seguidores solares que permiten un posicionamiento de los módulos de paneles solares con la mayor ortogonalidad posible respecto a la dirección de los rayos incidentes, ha permitido incrementar hasta en un 50% la producción energética respecto a los módulos montados sobre estructuras fijas.

En este incremento de producción energética ha jugado un papel fundamental la adecuación de la electrónica utilizada para controlar el posicionamiento de los paneles en cada momento. Así, según es habitual, se conocen en la actualidad dos tipos diferenciados de sistemas electrónicos de seguimiento solar.

- Pasivo: se basa en programar la situación (coordenadas) del dispositivo de seguimiento, de modo que mediante un programa predefinido se indica al seguidor la posición que debe adoptar en cada momento del día. El sistema exige el empleo de sensores de posición de alta precisión. Los sistemas pasivos suelen estar conectados a una red de distribución, por lo que resulta imprescindible llevar un cable de conexión hasta el seguidor. El coste de la electrónica de este tipo de seguidores es elevado.
- Activo: utiliza sensores de intensidad de luz y un circuito eléctrico y/o electrónico, con los que se envían órdenes al motor y a los órganos de transmisión de modo que giren para colocar el seguidor en la posición ideal. Los sistemas activos pueden ser autónomos o estar conectados a una red de distribución. Cuando son autónomos, obtienen la energía necesaria para su funcionamiento a partir de los propios paneles que están montados en el seguidor, o bien, en casos excepcionales, desde un módulo solar incorporado exclusivamente para esta función. El coste de la electrónica incorporada por los sistemas activos es bajo.

Como se comprenderá, un objetivo principal en los seguidores solares consiste en optimizar la ganancia o maximizar el rendimiento reduciendo los costes a valores mínimos. Desde el punto de vista de la electrónica, la reducción de costes puede ser abordada desde varios puntos de vista:

- Reduciendo el coste inicial de los componentes;
- Reduciendo el consumo energético de los componentes durante su funcionamiento, y

- Mejorando la eficacia del seguidor, en base a la exposición de los módulos a la radiación incidente durante el mayor tiempo posible, y con la mayor perpendicularidad que se pueda lograr.

Tomando en consideración los comentarios que anteceden, la presente invención se ha propuesto como objetivo principal el hecho de desarrollar y proporcionar un sistema de seguimiento solar sustancialmente mejorado respecto a los sistemas actualmente conocidos, en base a una acción combinada de diseño simple y económico tanto de la electrónica incorporada en el sistema como de la propia estructura de cada módulo de soporte de los paneles fotovoltaicos y de seguimiento de la trayectoria solar. Este objetivo ha sido plenamente alcanzado mediante el sistema de seguimiento que va a ser objeto de descripción en lo que sigue, cuyas características principales se encuentran recogidas en la parte caracterizadora de la reivindicación 1, y en las sub-reivindicaciones asociadas dependientes de la principal.

En esencia, el sistema de la invención incluye una electrónica de control que pertenece al grupo que se ha definido como "activo" en lo que antecede. El circuito incluye sensores de luminosidad que provocan el accionamiento del motor del seguidor para devolver el módulo de paneles a la posición de partida cuando se detecta la falta de luz (valor ajustable), es decir, cuando llega la noche, en vez de hacerlo cuando se detectan los primeros rayos solares de la mañana como ocurre básicamente en los seguidores conocidos, con lo que el seguidor de la invención proporciona un aprovechamiento incrementado de la energía solar. El circuito incluye un generador de energía eléctrica consistente preferentemente en un módulo fotovoltaico, un acumulador de energía consistente preferentemente en una o más baterías acumuladoras, un circuito electrónico encargado de controlar las diversas funciones, uno o más sensores de luz conectados directamente al circuito electrónico para el envío hasta este último de las señales informativas del nivel de luminosidad, uno o más sensores de posición conectados asimismo al circuito electrónico e indicativos de que el basculamiento del módulo de paneles fotovoltaicos ha realizado su recorrido completo durante su vuelta al punto de partida, y un motor gestionado directamente desde el circuito electrónico y cuyo giro en ambos sentidos de rotación permite llevar el conjunto de paneles progresivamente en cada momento hasta la posición deseada.

Por su parte, la estructura prevista para el seguidor de la presente invención ha sido concebida, como se ha dicho, con unas características extremadamente simplificadas, lo que hace que resulte extraordinariamente eficaz, a unos costes de fabricación ventajosos respecto a las estructuras convencionales, y con unas necesidades de mantenimiento post-instalación sustancialmente reducidas respecto a las existentes. En esencia, cada uno de los módulos de paneles captadores de la instalación presenta un armazón con diseño ortogonal obtenido a partir de diversos perfiles que se extienden longitudinalmente, y en cuyos carriles respectivos se alojan los bordes de los distintos paneles fotovoltaicos. Este conjunto está solidarizado a un bastidor de soporte que en general adopta forma de doble "H", estando este bastidor sustentado por sendos grupos de soporte vertical mediante uniones articuladas que determinan un eje de giro o basculamiento en ambos sentidos respecto a dicho eje. Un elemento de empuje, materializado preferentemente mediante un husillo, un gato hidráulico, u otro dispositivo similar, se encuentra unido a una de las ramas del bastidor, en una posición predeterminada, independientemente a uno u otro lado del eje de basculamiento, de manera que la extensión o la retracción del vástago del husillo determina la variación posicional del módulo de paneles hacia uno u otro lado, garantizando con ello un seguimiento adecuado del sol a lo largo de su recorrido. Esta acción de seguimiento solar, junto con la inclinación de que se ha dotado al módulo de paneles fotovoltaicos en virtud de la diferencia de alturas de los grupos de soporte, garantizan la recepción de las radiaciones solares con un grado de ortogonalidad deseado para un rendimiento optimizado del conjunto. La inclinación del bastidor que soporta al conjunto de paneles fotovoltaicos se ajusta en función de la latitud geográfica del lugar de instalación.

Como se comprenderá, con una construcción como la que se acaba de describir brevemente en lo que antecede, se garantizan unos resultados excelentes y optimizados en cuanto a la transformación de la energía solar incidente en energía eléctrica, siendo sólo necesario que el conjunto de paneles sea movido únicamente en torno a un eje de giro determinado por ambos grupos de soporte.

Breve descripción de los dibujos

Estas y otras características y ventajas de la invención se pondrán más claramente de manifiesto a partir de la descripción detallada que sigue de una forma de realización preferida de la misma, dada únicamente a título de ejemplo ilustrativo y en ningún caso limitativo, tomada junto con los dibujos que se acompañan, en los que:

La Figura 1 muestra una vista general, esquemática, de los medios electrónicos utilizados para el control del sistema de la invención;

La Figura 2 ilustra una vista esquematizada, en perspectiva, de un ejemplo de realización de un módulo completo de los previstos por el sistema de la invención;

La Figura 3 representa una vista esquematizada, en perspectiva desde abajo, de los grupos de soporte determinantes del eje de giro y del bastidor en doble "H", junto con un detalle D a mayor tamaño de una cualquiera de las uniones articuladas entre dicho bastidor y cada uno de los mencionados grupos de soporte, y

La Figura 4 es una ilustración esquematizada de diferentes las posiciones límite e intermedia de basculamiento del módulo de paneles fotovoltaicos, junto con la representación de la gama de oscilación del husillo que actúa sobre el bastidor en función de cada posición.

Descripción de una forma de realización preferida

Tal y como se ha mencionado en lo que antecede, la descripción detallada de la forma de realización preferida de la invención va a ser llevada a cabo en lo que sigue con la ayuda de los dibujos anexos, a través de los cuales se utilizan las mismas referencias numéricas para designar las partes iguales o semejantes. Así, atendiendo en primer lugar a la representación de la Figura 1, se puede apreciar que esta figura esquematiza un conjunto de bloques que implementan una forma de realización preferida de la electrónica de control que incorpora el sistema de la invención. De acuerdo con dicha representación, aparece un bloque indicado con la referencia numérica 1 representativo de un generador de energía eléctrica y consistente preferentemente en un módulo fotovoltaico previsto para esa finalidad, destinado a generar la electricidad necesaria para la alimentación de los diversos órganos de consumo del conjunto. Este generador aparece conectado eléctricamente a un bloque 3, indicativo del circuito electrónico de control, y a través de este último, a un bloque 2 indicativo de un grupo acumulador de energía eléctrica, tal como una o varias baterías acumuladoras. El conjunto incluye un bloque 4 representativo de uno o más sensores de luminosidad, un bloque 5 indicativo de un sensor o interruptor de posición final, y un bloque 6 indicativo de un motor eléctrico capacitado para girar en ambos sentidos de rotación y mover el seguidor hasta la posición adecuada en cada momento.

En base a un diseño de circuito tal y como el que se ha representado en el esquema de la Figura 1, se desprende que su funcionamiento es de la manera siguiente:

Durante las horas del día en las que existe incidencia de radiación solar suficiente como para que el generador 1 pueda producir energía, se suministra energía desde dicho generador para satisfacer las necesidades de consumo asociadas al circuito electrónico 3, y para cargar el grupo acumulador 2. Cuando la intensidad de la luz cae por debajo de un valor de umbral predeterminado, el circuito electrónico 3 capta esta situación a través del sensor 4, en cuyo momento el circuito 3 conmuta la alimentación de modo que es ahora el grupo acumulador 2 el encargado de suministrar la energía eléctrica demandada por el circuito electrónico 3 y por los órganos móviles asociados. A partir de ese instante y en función de la nueva situación detectada por el circuito 3, dicho circuito determina la puesta en marcha del motor 6 en el sentido correspondiente para llevar el seguidor a la posición de partida, siendo el sensor 5 el encargado de informar al circuito electrónico 3 de que se ha completado el recorrido de retorno.

Se podrá apreciar que la electrónica de control incorporada por el sistema de la invención es simple y por supuesto muy fiable. Los componentes pueden ser elegidos entre una amplia gama con las características y tolerancias exigidas por los distintos diseños. El sensor 4 de luz puede consistir, por ejemplo, en resistencias fotosensibles, células solares, fotodiodos de tipo LED, u otros. Por su parte, el circuito electrónico 3 gestiona los diversos componentes asociados al mismo y que se acaban de describir, a saber, la carga del grupo acumulador 2, la información procedente del sensor 4 de luz, el cambio de estado del sensor 5 de posición cuando es accionado por el módulo abatible del seguidor solar cuando realiza el movimiento de retorno, o la alimentación del motor 6 cuando corresponda mover el módulo de seguidor solar.

Como se comprenderá, la alimentación del sistema podría realizarse desde la red eléctrica con la mera provisión de la preceptiva fuente de alimentación. Sin embargo, se prefiere la realización descrita en virtud de su mayor simplicidad, sobre todo en casos de instalaciones en las que intervienen múltiples seguidores solares, todos los cuales necesitan cableados para su alimentación respectiva, con el consiguiente incremento de costes y de complejidad.

En cuanto al grupo sensor 5 de posición, puede utilizarse cualquiera de los existentes actualmente en el mercado y que presente una fiabilidad adecuada para los fines a los que se destina, pudiendo ser tanto del tipo de un interruptor mecánico como del tipo de un sensor óptico. El elemento impulsor del movimiento, es decir, el motor 6, también podrá estar constituido por cualquier motor de DC con tal de que presente unas características adecuadas para la realización del movimiento de giro que se necesita para el correcto funcionamiento del conjunto.

Una vez descritas los distintos componentes que integran la electrónica de control del sistema y las características que los definen, se va a llevar a cabo ahora la descripción de la parte estructural mecánica de un módulo de seguimiento para captación de energía solar del tipo que integran el sistema de la invención. Para ello, se hará referencia a la Figura 2 y siguientes de los dibujos anexos, en las que aparecen mostradas las distintas partes del conjunto junto con las características que identifican a cada una de ellas.

Así, aludiendo en primer lugar a la Figura 2 de los dibujos, se puede observar una vista general de un ejemplo de realización preferente del sistema de la invención, materializado en un módulo de seguimiento para captación de energía solar, según una vista esquematizada, en perspectiva desde arriba, de dicho módulo. El conjunto se erige a partir de una losa inferior 7 de fijación al suelo, desde la cual se elevan dos grupos de soporte verticales en general, uno delantero constituido por patas 8 ancladas en dicha losa 7 inferior y que convergen en el punto más alto, y uno trasero constituido por patas 9 asimismo ancladas en dicha losa 7 y que también convergen en el punto más alto. La definición de los términos “delantero” y “trasero” debe entenderse según la posición en la que un observador externo ve la mencionada Figura, sin que ello pueda ser interpretado en sentido limitativo alguno.

Tal y como ha sido comentado anteriormente y aparece claramente visible en el dibujo, las patas 9 del grupo trasero de soporte convergen en un punto que está a mayor altura que el punto de convergencia de las patas 8 del grupo delantero de soporte. Esta diferencia de alturas determina un grado de inclinación predeterminado que será ajustado en función de la latitud geográfica del lugar en el que vaya a ser instalado el sistema, adaptado lógicamente a

la altura del sol en el horizonte, y de tal manera que se garantice un alto grado de perpendicularidad de las radiaciones solares. Como se ha dicho, los puntos superiores de convergencia de ambos grupos de soporte constituyen los puntos de basculamiento para un bastidor en forma de doble “H”, conformado por medio de dos largueros 10 paralelos y separados entre sí por una distancia predeterminada, y dos travesaños 11 extendidos entre dichos largueros. Este bastidor soporta un armazón 12 de configuración ortogonal con perfilera longitudinal, dejando espacios en los que albergar los diferentes paneles (no representados) mediante la inserción de los bordes de estos últimos a lo largo de los carriles de los mencionados perfiles, garantizando con ello una sujeción eficaz contra la presión que puedan ejercer los vientos circulantes por el lugar de instalación, con una máxima resistencia de anclaje, y también con la utilización de un número mínimo de tornillos u otros medios de fijación. El conjunto incluye un elemento susceptible de extensión y retracción, preferentemente un husillo 13 que accionado a través de un medio adecuado, por ejemplo el motor 6 ya descrito en relación con la Figura 1 de los dibujos, puede provocar el desplazamiento de su vástago correspondiente en el sentido deseado. El husillo 13 tiene el extremo inferior enclavado en la propia losa 7 de hormigón mediante una unión pivotante, mientras que el extremo superior lo tiene unido pivotablemente a un travesaño 11 del bastidor en forma de doble “H”, a un lado, y a una cierta distancia, del eje de giro determinado por los dos puntos de convergencia enfrentados de las patas 8, 9 de ambos grupos de soporte.

La Figura 3 es una vista esquematizada, en perspectiva desde abajo y a mayor escala, del conjunto de la Figura 2, prevista únicamente a efectos de una representación más clara de los elementos que soportan abatiblemente al conjunto de paneles fotovoltaicos (no representados), junto con un detalle de uno de los elementos que proporcionan la unión basculante entre el bastidor de soporte y uno de los grupos de soporte. Además, se puede ver la provisión de una pieza en “U” señalada mediante la referencia numérica 14, solidarizada a la cara inferior de uno 11 de los travesaños del bastidor en doble “H”, y destinado a constituir el punto de unión con el vástago del husillo (no representado en esta Figura). Por otra parte, el detalle D permite apreciar cómo en uno de los puntos de convergencia, por ejemplo el punto de convergencia de las patas 9 del grupo trasero de soporte, se dispone una pieza 15 sujeta ventajosamente a ambas patas 9 citadas, y que presenta una configuración superior asimismo en forma de “U” para permitir el paso basculante un larguero 11 respectivo del bastidor, vinculado a los laterales de la “U” por medio de un bulón 16 o un perno similar que ofrezca una resistencia suficiente como para resistir con garantía los esfuerzos a los que va a ser sometido durante la vida operativa del conjunto. Se comprenderá que la disposición es exactamente la misma en relación con el otro grupo de soporte, es decir, el correspondiente a la unión entre las patas 8 del grupo delantero.

Según se desprende de la descripción que se ha realizado en lo que antecede, el bastidor del conjunto en doble “H” y el armazón 12 estructural que soporta, pueden ser abatidos hacia uno u otro lado del eje de giro imaginario creado por las piezas 15 en “U” asociadas a los extremos de cada uno de los grupos de soporte delantero y trasero, guardando la inclinación proporcionada por la diferencia de altura entre ambos grupos de soporte. Este basculamiento viene determinado, como se ha dicho por la actuación del husillo 13, y puede ser claramente apreciado en la Figura 4. La representación gráfica muestra las posiciones extremas que puede adoptar el módulo M de soporte de los paneles, inclinado a uno y otro lado del eje de basculamiento, junto con una posición intermedia completamente horizontal. El husillo 13 aparece representado en las tres posiciones que corresponden a las del módulo M, pudiéndose apreciar su oscilación en virtud del recorrido C en arco realizado por el extremo superior del vástago del husillo en su unión pivotante con la pieza 14. Este arco C tiene como radio la distancia entre la posición de la pieza 14 de unión entre el vástago del husillo y el travesaño 11 del bastidor en doble “H”, lo que equivale a una proyección sobre la base o losa de hormigón delimitada por los puntos “A” y “B”, separados por una distancia igual a dicho radio, y en cuyo punto intermedio se encuentra anclado pivotablemente el extremo inferior del husillo 13. De este modo, se determina una distancia de oscilación del husillo hacia ambos lados suficientemente corta como para garantizar que la transmisión de esfuerzos a través del husillo hacia el punto de anclaje en la losa 7 inferior, se realiza de forma cercana a una línea vertical, originando componentes transversales de magnitud reducida y por tanto con repercusiones mínimas sobre la estructura.

De acuerdo con una forma de realización preferida de la invención, el pivotamiento del módulo M respecto a la horizontal que proporciona la actuación del husillo 13, es del orden de 140°, es decir, 70° a cada lado de la posición horizontal intermedia que se muestra en la Figura 4. Sin embargo, este ángulo puede ser variado en función de cada necesidad específica y con el fin de adaptar el conjunto a las exigencias de cada realización.

No se considera necesario hacer más extenso el contenido de la presente descripción para que un experto en la materia pueda comprender su alcance y las ventajas que de la misma se derivan, así como llevar a cabo su realización práctica.

No obstante lo anterior, y puesto que la descripción realizada corresponde únicamente a una forma de realización preferida, se comprenderá que dentro de su esencialidad podrán ser introducidas múltiples variaciones de detalle, asimismo protegidas, que podrán afectar a características y detalles tales como variaciones de forma y tamaño, materiales de construcción, número de paneles incluidos en cada módulo, o cualesquiera otras necesarias para la adaptación de la instalación a las distintas necesidades, fácilmente imaginables por los expertos en la materia, sin que ello suponga apartarse del ámbito de protección de la invención definida únicamente por el juego reivindicatorio que figura a continuación.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de seguimiento para captación de energía solar, en particular un sistema destinado a realizar un seguimiento posicional del recorrido solar que garantice una incidencia de las radiaciones solares sobre los paneles solares fotovoltaicos generadores de energía eléctrica con la mayor ortogonalidad posible, cuyo sistema está implementado mediante una electrónica de control destinada a realizar de forma automática el posicionamiento instantáneo de los elementos captadores, y mediante una estructura mecánica de sustentación diseñada para resistir los esfuerzos derivados de los agentes externos presentes en el lugar de la instalación, que se **caracteriza** porque:

la electrónica de control incluye un conjunto de componentes principales tales como un circuito electrónico (3) de control, un dispositivo generador (1) de energía eléctrica, un grupo acumulador (2), medios (4) sensores de luz, medios (5) sensores de posición, y medios motrices materializados mediante un motor (6) y previstos para transmitir movimiento a los órganos correspondientes del sistema;

la estructura de sustentación está destinada a soportar el módulo (12) de paneles captadores en las diferentes posiciones operativas de dicho módulo, y consiste en dos grupos de soporte, uno delantero y uno trasero, de alturas diferentes, entre los que se define un eje inclinado de giro y pivotamiento en ambos sentidos, hasta un ángulo límite predeterminado, para el armazón del módulo (12) de paneles captadores sustentado por un bastidor en doble "H" que incluye dos largueros (10) principales, paralelos y distanciados entre sí, y travesaños (11) extendidos entre dichos largueros.

2. Sistema según la reivindicación 1, que se **caracteriza** porque el dispositivo generador (1) de energía eléctrica mencionado consiste preferentemente en un módulo solar de diseño específico.

3. Sistema según las reivindicaciones 1 y 2, que se **caracteriza** porque los medios (4) sensores de luz generan señales que informan al circuito (3) electrónico de control sobre el nivel de luminosidad ambiental, de tal modo que cuando dicho nivel de luminosidad cae por debajo de un valor de umbral dado, el circuito electrónico (3) determina el retorno del módulo (12) de paneles hasta la posición inicial de partida, mediante la actuación controlada del motor (6), siendo el sensor (5) el encargado de informar al circuito electrónico (3) de que se ha alcanzado la mencionada posición inicial.

4. Sistema según las reivindicaciones 1 a 3 anteriores, que se **caracteriza** porque los medios (4) sensores de luz se eligen entre resistencias fotosensibles, células solares, fotodiodos de tipo LED, u otros convencionales de naturaleza similar, y porque los medios (5) detectores de posición consisten esencialmente en un sensor óptico o en un dispositivo interruptor.

5. Sistema según la reivindicación 1, que se **caracteriza** porque cada uno de los grupos de soporte delantero y trasero de la estructura mecánica está constituido por dos o más patas (8, 9) respectivas que están ancladas por sus extremos inferiores en una base o losa (7) común de hormigón, y que convergen mutuamente en dirección ascendente para unirse en el punto más alto donde se ha asociado solidariamente a cada grupo de soporte una pieza (15) respectiva que adopta forma de "U", mediante la que se sujeta cada uno respectivo de los travesaños (11) del bastidor de soporte del módulo de paneles captadores con la ayuda de un bulón (16) respectivo, y con posibilidad de basculamiento en ambos sentidos de giro.

6. Sistema según la reivindicación 1, que se **caracteriza** porque el basculamiento del módulo de paneles captadores está determinado por la acción de un elemento de empuje tal como un husillo (13) que por el extremo inferior está enclavado pivotablemente en la misma base o losa (7) de hormigón, y que por el extremo superior presenta su vástago vinculado pivotablemente a uno (11) de los travesaños del bastidor en doble "H", a través de una pieza (14) en "U" solidaria con dicho travesaño, y situada a un lado cualquiera del eje de basculamiento del módulo de paneles, guardando una distancia con dicho eje.

7. Sistema según la reivindicación 6, que se **caracteriza** porque la distancia entre la pieza (14) en "U" de sujeción pivotante del extremo superior del husillo (13) y el eje de giro, es tal que el radio del arco (C) seguido por dicha pieza (14) durante el basculamiento en ambos sentidos del bastidor y del módulo de paneles soportado por este último, determina sobre la losa (7) de hormigón una proyección delimitada entre los puntos (A y B), estando el extremo inferior del husillo (13) anclado en la base (7) en una posición intermedia entre los mencionados puntos límite (A y B).

8. Sistema según la reivindicación 7, que se **caracteriza** porque en una forma de realización preferente, el ángulo de basculamiento del bastidor de soporte en doble "H" y del módulo (12) de paneles captadores que sustenta, se extiende a una amplitud de 70° a cada lado por debajo de la horizontal.

9. Sistema según las reivindicaciones anteriores, que se **caracteriza** porque el módulo de paneles captadores consiste sustancialmente en un armazón (12) ortogonal con perfilera longitudinal, cuyos perfiles presentan carriles que permiten la introducción de los bordes de los paneles captadores en su interior, y facilitan la sujeción de dichos paneles con la utilización de una cantidad mínima de elementos de tornillería.

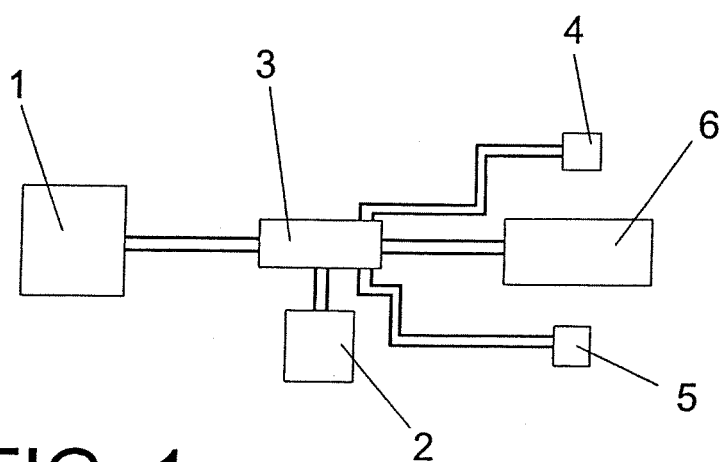


FIG. 1

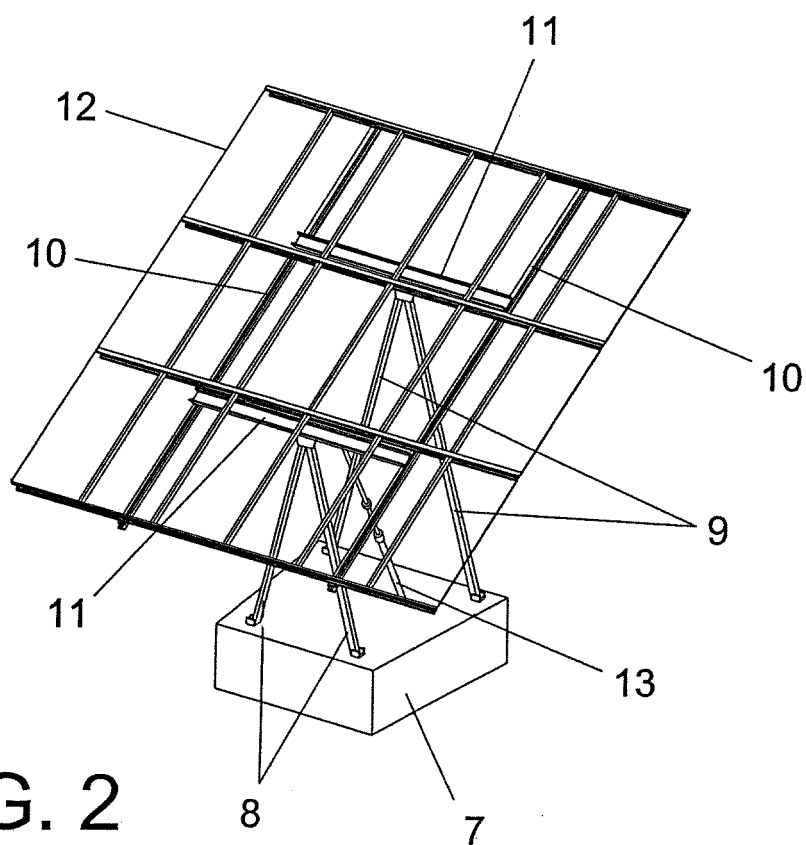


FIG. 2

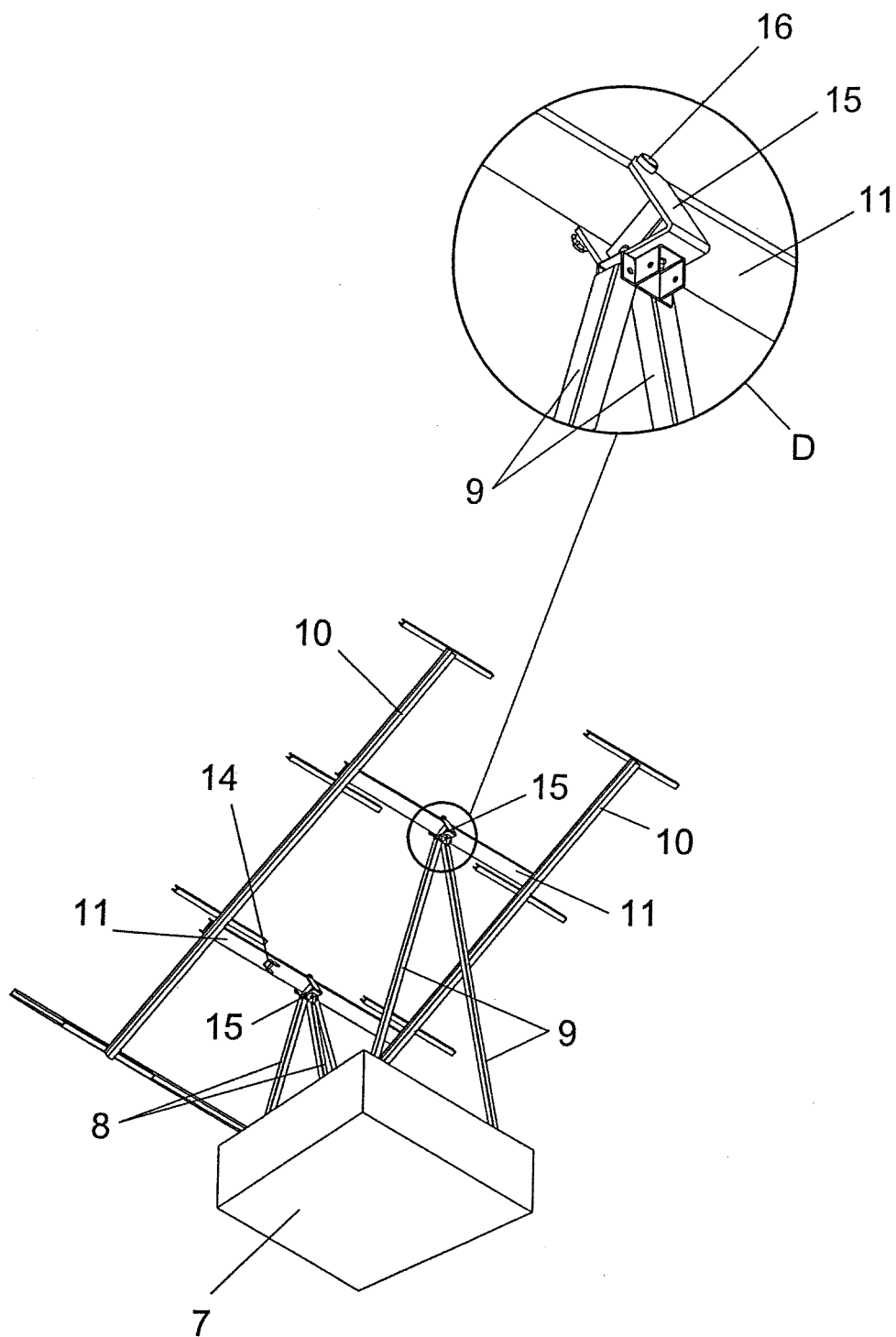


FIG. 3

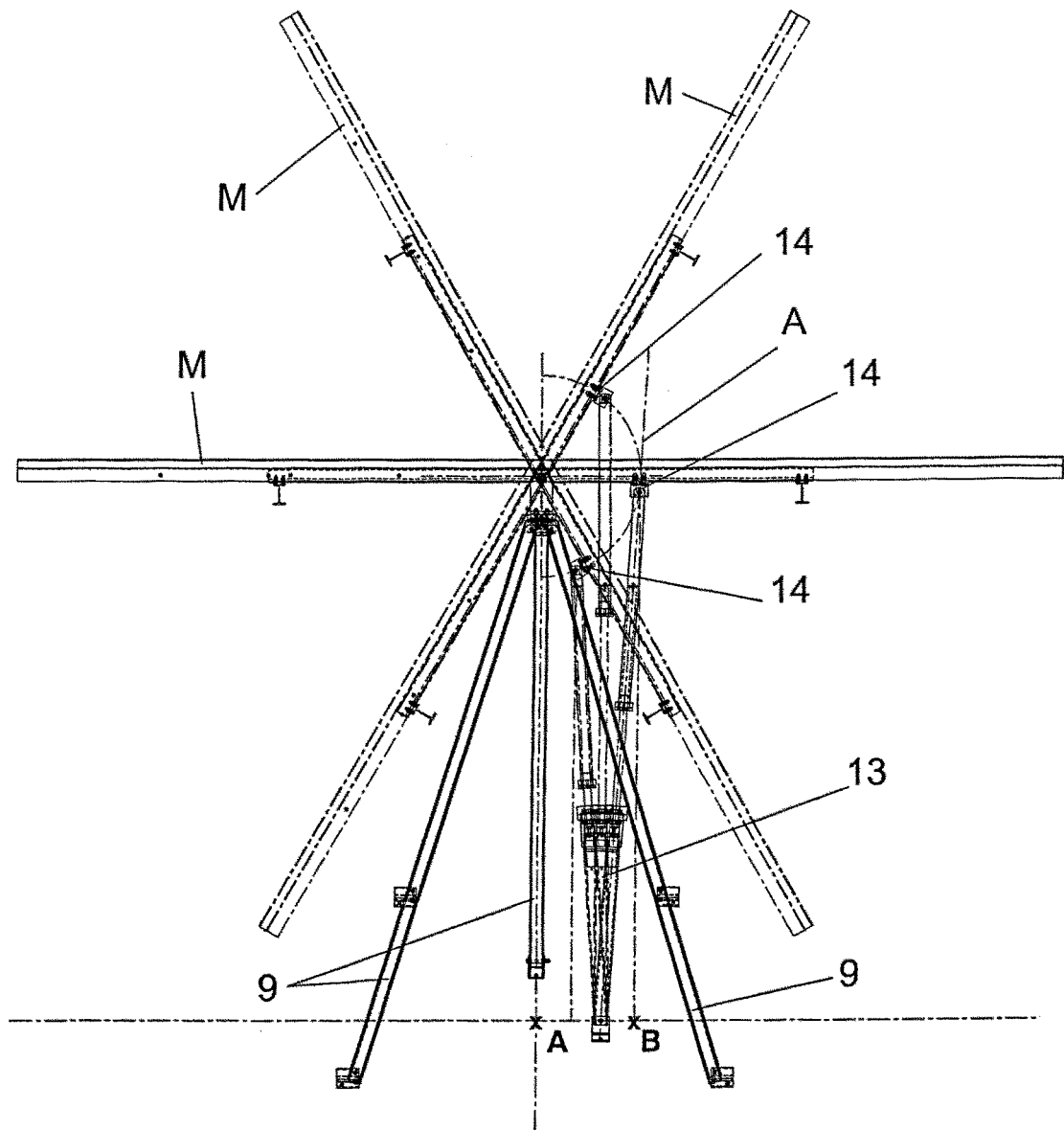


FIG. 4



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

⑪ ES 2 320 964

⑫ Nº de solicitud: 200800822

⑬ Fecha de presentación de la solicitud: 28.11.2007

⑭ Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑮ Int. Cl.: F24J 2/54 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
Y	CZ 16891 U (FVI S R O; PIN 292 S R O) 15.11.2006, todo el documento.	1-9
Y	US 4429952 A (DOMINGUEZ et al.) 07.02.1984, columna 3, líneas 14-30,41-64; columna 12, líneas 5-30.	1-9
A	FR 2354590 A1 (COMMISSARIAT ENERGIE ATOMIQUE) 06.01.1978, figuras 1,2.	1,5
A	WO 2004017424 A2 (W B T S A WORLD BUSINESS TECHN; HAHN UWE; HUMMES DETLEF) 26.02.2004, resumen; figura 7.	9

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

31.03.2009

Examinador

J. Merello Arvilla

Página

1/5

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)

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 31.03.2009

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones	1-9	SÍ
	Reivindicaciones		NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones		SÍ
	Reivindicaciones	1-9	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	CZ 16891 U	15-11-2006
D02	US 4429952 A	07-02-1984

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 en el estado de la técnica a la invención de acuerdo con las reivindicaciones de la solicitud de patente objeto de la presente Opinión Escrita. Las referencias numéricas utilizadas son relativas al documento D01 o al documento D02 según qué documento se esté tratando en cada momento. En adelante se utilizará la misma terminología que las reivindicaciones de la solicitud de patente en estudio. El documento D01 presenta un sistema de seguimiento para captación de energía solar que cuenta con un sistema de control y una estructura de sustentación. La estructura de sustentación consiste en dos grupos soporte, uno delantero (11) y otro trasero (12), de alturas diferentes, entre los que se define un eje inclinado de giro y pivotamiento en ambos sentidos para el armazón sustentador del módulo de paneles solares el cual se encuentra constituido por un larguero (21) y distintos travesaños (23) extendidos en dicho larguero (21).

El documento D02 presenta un sistema de seguimiento solar que cuenta con un sistema de control compuesto por sensores de luz (124', 126'), sensores de posición (146', 152', 172') y medios motrices (72', 94'). La diferencia entre el sistema de control propuesto en la primera reivindicación en estudio y el divulgado por D02 estriba en el hecho de que en D02 el sistema de control se alimenta mediante un generador de energía eléctrica y un acumulador. La solución aportada por la primera reivindicación en estudio para la alimentación del sistema de control se considera una opción de diseño obvia para un experto en la materia. Asimismo se considera obvio para un experto en la materia la utilización del sistema de control divulgado por D02 en el sistema de seguimiento divulgado por D01 dando así lugar al sistema propuesto por la primera reivindicación de la solicitud de patente en estudio. Por tanto, a la luz del estado de la técnica indicado, la primera reivindicación de la solicitud P200800822, por no encontrarse recogida en el estado de la técnica, tiene novedad (Ley 11/1986, Art. 6.1) pero, por resultar obvia para un experto en la materia, carece de actividad inventiva (Ley 11/1986, Art. 8.1).

Por contar la primera reivindicación con novedad las reivindicaciones dependientes de la misma, es decir las reivindicaciones 2 a 9, cuentan a su vez con novedad (Ley 11/1986, Art. 6.1).

Las reivindicaciones 2, 4 y 7 a 9 no poseen característica técnica alguna que en combinación con las características técnicas de las reivindicaciones de las que dependen haga pensar en la existencia de actividad inventiva (Ley 11/1986, Art. 8.1).

De acuerdo con D02 (columna 3, líneas 41-48) el sistema de control propuesto cuenta con un sensor de luz que informa al circuito electrónico del nivel de luminosidad ambiental de tal forma que cuando dicho nivel cae por debajo de cierto valor se determina la activación del correspondiente motor y el retorno del módulo a la posición inicial siendo esta posición detectada por uno de los sensores de posición con los que cuenta el sistema. Por tanto se puede afirmar que la combinación de los documentos D01 y D02 hace que la reivindicación 3 carezca de actividad inventiva (Ley 11/1986, Art. 8.1).

De acuerdo con D01 cada uno de los grupos de soporte delantero y trasero de la estructura de sustentación está constituido por dos o más patas que están ancladas por sus extremos inferiores a respectivas losas de hormigón y que, para cada grupo de soporte, convergen en dirección ascendente para unirse en el punto más alto a una pieza (1102, 1202) que cuenta con una articulación (1103, 1203) que vincula la pieza (1102, 1202) con el larguero (21) y permite el giro de este último. La principal diferencia entre la estructura divulgada por el documento D01 y la propuesta en la reivindicación 5 de la solicitud de patente en estudio estriba en el hecho de que en esta última el armazón sustentador del módulo de paneles solares se vincula con los grupos de soporte delantero y trasero a través de dos travesaños mientras que en D01 dicho vínculo se establece por medio del larguero (21). Esta diferencia se considera una opción de diseño obvia para un experto en la materia y por tanto carente de actividad inventiva (Ley 11/1986, Art. 8.1).

Hoja adicional

A su vez el sistema divulgado por el documento D01 implementa el basculamiento del módulo de paneles captadores por la acción de un actuador eléctrico (3) que por un extremo se encuentra vinculado al grupo de soporte delantero y por el otro extremo se encuentra vinculado a uno de los travesaños del armazón sustentador del módulo de paneles solares. Por tanto se puede afirmar que a la luz de los documentos D01 y D02 la reivindicación 6 carece de actividad inventiva (Ley 11/1986, Art. 8.1).