

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 219 490**

21 Número de solicitud: 201831322

51 Int. Cl.:

F24S 30/40 (2008.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

30.08.2018

43 Fecha de publicación de la solicitud:

24.10.2018

71 Solicitantes:

**AXIAL SISTEMAS SOLARES, S.L. (100.0%)
C/ BOTIGUERS 3, EDIFICIO ONOFRE 2ªA
46980 PATERNA (Valencia) ES**

72 Inventor/es:

Renuncia a mención

74 Agente/Representante:

PÉREZ LLUNA, Álvaro

54 Título: **SISTEMA DE ELEVACIÓN PARA MÓDULOS FOTOVOLTAICOS**

ES 1 219 490 U

DESCRIPCIÓN

SISTEMA DE ELEVACIÓN PARA MÓDULOS FOTOVOLTAICOS

CAMPO TÉCNICO DE LA INVENCION

5 La presente invención se encuadra en el campo técnico de las instalaciones solares fotovoltaicas o ISF, y particularmente en el de los denominados seguidores solares o estructuras móviles que permiten modificar la orientación de la superficie de captación solar a fin de posicionar los módulos fotovoltaicos constituidos por paneles solares lo más perpendiculares al sol posible a lo largo del día, dentro de sus rangos de
10 movimiento, para compensar el efecto del movimiento terrestre durante las horas de sol.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

15 En la actualidad los seguidores solares se clasifican en función de su número de ejes.

Cada uno de ellos se asocia a un grado de libertad, identificando los grados de libertad o GDL como el número de movimientos independientes puede ejecutar una máquina ya sea lineal o rotacionalmente.

20 Los movimientos de los seguidores solares siempre serán de tipo rotacional con el fin de poder situar la superficie de captación solar dotada de módulos fotovoltaicos del modo más perpendicular a la posición del sol, de manera que se pueda captar la mayor radiación solar posible. Para ello el número mínimo de grados de libertad de movimiento
25 o GDL necesarios es dos.

A continuación, se describen los diferentes tipos de estructuras para las instalaciones fotovoltaicas que existen, entre las que se incluyen los seguidores solares.

30 Estructuras fijas: Se denomina de esta forma a las instalaciones solares fotovoltaicas cuyos paneles solares permanecen en la misma posición a lo largo del tiempo.

Estructuras móviles de un eje: Se denomina de esta forma los seguidores solares o instalaciones compuestas por una estructura con una parte fija y otra móvil que dispone
35 de medios para modificar la orientación de la superficie de captación solar que presentan solamente un grado de libertad de movimiento o GDL1.

Existen tres tipos de seguidores solares de un eje: Polar, azimutal, y horizontal.

5 Los seguidores solares de eje polar presentan un eje orientado al sur e inclinado un ángulo igual a la latitud. El giro se ajusta para que la normal a la superficie coincida con el meridiano terrestre que contiene al sol.

10 Los seguidores solares de eje azimutal presentan un eje vertical, el ángulo de la superficie es constante e igual a la latitud, y el giro se ajusta para que la normal a la superficie coincida con el meridiano local que contiene al sol

15 Los seguidores solares de eje horizontal presentan un eje horizontal y orientado en dirección norte-sur. El giro se ajusta para que la normal a la superficie coincida con el meridiano terrestre que contiene al sol.

La velocidad de giro en los seguidores solares de un eje polar es constante de 15° por hora, mientras que los de un eje azimutal tienen una velocidad variable.

20 En términos de captación de radiación solar y de forma general las estructuras de seguimiento azimutal se sitúan en torno a valores medios del 7% menos de radiación que el seguimiento en dos ejes, y un 4% menos que el seguimiento de un eje polar, pero pueden alcanzar radiaciones de hasta un 25% superior frente a las estructuras fijas.

25 Estructuras móviles de dos ejes: Se denomina de esta forma los seguidores solares o instalaciones compuestas por una estructura con una parte fija y otra móvil que dispone de medios para modificar la orientación de la superficie de captación solar con dos grados de libertad de movimiento o GDL2, capaces de hacer un seguimiento solar más preciso.

30 Este tipo de seguidores solares mantiene siempre perpendicular a la posición del sol, maximizando así la captación de radiación solar y con ello la generación de electricidad.

35 Para orientarlos se debe realizar un seguimiento tanto en dirección como en elevación, lo que implica tener dos actuadores, para variar la inclinación del panel de forma horizontal y vertical.

Pueden ser mono-poste o de tipo carrusel dependiendo de si tienen uno o varios apoyos distribuidos a lo largo de la superficie.

5 Estas instalaciones alcanzan los valores máximos de rendimiento en captación de radiaciones solares, en valores comprendidos entre el 36% y el 41% de eficiencia (del 30% al 45% más que las estructuras fijas). Sin embargo suponen una inversión de coste y mantenimiento considerablemente más alta, por lo que a la hora de elegir el tipo de estructura para la instalación solar fotovoltaica es necesario llevar a cabo un estudio en
10 el que influyen diversos parámetros.

Algunos de los parámetros más característicos que permiten decidir qué tipos de seguimientos se adecúan más a las necesidades del proyecto son el incremento de producción de energía, el coste del equipo e instalación del mismo, la resistencia al
15 viento, la disponibilidad y el coste y sencillez o complejidad de mantenimiento.

El seguimiento se puede realizar por distintos métodos:

Seguimiento por reloj solar, que está sujeto a la unidad de tiempo de 24 horas, variando
20 su posición respecto al ciclo de esta unidad, con un seguimiento efectivo de 12 horas, sin considerar cambios de condiciones climáticas repentinas debido a que no se asocia a un estudio preliminar del clima.

Seguimiento por sensores, que permite la detección o medida que falta en el correcto
25 ángulo entre la radiación solar y la superficie del panel solar, el cual debe ser de 90° para una mejor captación.

Seguimiento por coordenadas calculadas, que sigue la trayectoria del sol entre cada posición mediante el cálculo de sus coordenadas astronómicas, no precisa de la
30 presencia de radiación, los sistemas de coordenadas son inmunes a los días nublados y otro tipo de circunstancias que puede producir errores, como por ejemplo los destellos.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

35

A efectos de terminología que se emplea en esta memoria descriptiva, la referencia a módulo fotovoltaico o módulo debe interpretarse como aquel formado por la unión de varios paneles solares en función de la potencia que se precise para la instalación, que
5 van montados sobre una estructura de soporte o marco.

El panel solar a su vez está formado por un conjunto de células solares, conectadas eléctricamente y encapsuladas, que constituyen el generador de la instalación.

10 Cuando la potencia que se desea generar es elevada se requiere agrupar y conectar entre sí un conjunto de paneles solares formando una serie de módulos, los cuales se montan sobre una diversidad de estructuras posibles tal y como se ha explicado en el apartado precedente.

15 La referencia a sistemas mono-fila no significa que la instalación solar fotovoltaica basada en estos sistemas no pueda configurarse con multitud de filas de módulos fotovoltaicos, sino a que son sistemas cuyo movimiento y orientación puede llevarse a cabo con al menos una sola fila de módulos fotovoltaicos, mientras que otros sistemas, a los que se hará referencia como multi-fila, precisan necesariamente de instalar más
20 de una fila de módulos fotovoltaicos por el sistema de orientación que utilizan.

Se denomina mono-fila porque cada accionamiento mueve una sola fila. Por lo que se podría tener un parque o ISF compuesto por un solo seguidor. No obstante, en la práctica siempre son parques de múltiples filas de seguidores, siendo un parque
25 compuesto por seguidores mono-fila. Por tanto mono-fila o multi-fila no se refiere al número de seguidores sino a la cantidad de seguidores que mueve un solo accionamiento de manera independiente.

En los sistemas multi-fila, una desventaja habitual del accionamiento conjunto de varias
30 filas de la instalación, radica en la existencia de impedimentos que se extienden inferiormente con respecto a la plataforma que soporta los módulos fotovoltaicos y superan la profundidad de las filas, de modo que existen impedimentos al paso libre por el terreno existente entre las filas.

35 El sistema de elevación para módulos fotovoltaicos objeto de la invención representa una evolución ventajosa y alternativa de optimización de los sistemas de orientación de

los módulos fotovoltaicos mono-fila con movimiento a un eje, a través del desarrollo de una nueva estructura de articulación que posibilita la orientación de los paneles solares del módulo o módulos fotovoltaicos mediante elevación de éstos.

5 Las principales diferencias de este sistema mono-fila radican en la posición del eje de apoyo y giro de los módulos fotovoltaicos con respecto a la rótula del sistema, así como el tipo de rótula. Conforme a la invención, el eje de apoyo en lugar de encontrarse centrado en el eje de giro de la rótula como en los sistemas con movimiento a un eje convencionales (los cuales hacen pasar el eje de apoyo y giro de los módulos por el
10 centro de un gran rodamiento), se configura de modo que el centro de la rótula se separa del mencionado eje de apoyo de los paneles solares, manteniendo éste último y por tanto el centro de gravedad, por encima del centro de giro de la rótula, creando una distancia entre ambos que generará un momento de fuerzas.

15 En un principio esta solución podría parecer que perjudica a la estabilidad de la estructura, ya que el peso propio produce un aumento del par de giro conforme los módulos del seguidor pierden la horizontal, aumentando hasta posicionarse en el máximo ángulo de seguimiento, dónde el par necesario para movilizar el peso propio es máximo.

20 En cualquier seguidor solar, el dimensionamiento de los motores debe realizarse bajo la máxima carga de viento más la resistencia impuesta por las condiciones de cada diseño. Por tanto, se podría pensar que con esta solución según la invención habría que sumar la máxima carga de viento a la carga producida por la excentricidad del peso propio.
25

Sin embargo, conforme a la invención el ángulo en el que se produce esta carga máxima por viento es alrededor de los 15 grados, por tanto, el par máximo necesario no se ve afectado, ya que las fuerzas de peso propio y de viento se van compensando en cada
30 posición.

Esto significa que la máxima carga por viento no se produce a la vez que la máxima por peso propio. La suma de cargas se equilibra conforme el seguidor va girando.

35 En definitiva, con la solución preconizada con esta invención es posible la utilización de motores de menor potencia que con los sistemas convencionales con movimiento a un

eje, al mismo tiempo que se consigue un incremento de rendimiento en la captación de radiación solar más próximo a los sistemas de movimiento a dos ejes sin los inconvenientes de mayor coste de instalación, mantenimiento y complejidad de estos últimos.

5

Además, las rótulas presentan dos grados de libertad, permitiendo el movimiento de giro del eje, y con una cápsula interior de tipo esférica que le permite absorber una pendiente del terreno en el plano Norte-Sur cercana al 10%.

10 En los seguidores convencionales, la utilización de al menos una rótula plástica con ningún grado de libertad, o de poca magnitud en caso de haberlo, produce acumulación de tensiones y aumento de fricción debido a las imprecisiones propias de las cimentaciones de tipo hincado, y la utilización de una rótula polimérica centrada supone aumento de fricción que exige mayor par que el incremento producido por la
15 excentricidad del peso propio a 15 grados en el sistema objeto de la invención.

La utilización conforme a la invención de una rótula metálica con 2 grados de libertad permite corregir las deformaciones debidas a imperfecciones durante el montaje, además de reducir la fricción debido al bajo coeficiente de rozamiento inherente a este
20 tipo de rodamientos.

Se ha demostrado que la energía requerida para vencer las fricciones por desalineamientos en el montaje es superior al aumento de energía impuesto por la excentricidad del peso propio, lo que de nuevo remite a los menores consumos y por
25 tanto aptitud de motores de menor potencia para el funcionamiento del sistema objeto de la invención.

El sistema objeto de la invención se ha centrado en la influencia de la disposición del centro de gravedad de la parrilla o conjunto de módulos fotovoltaicos, paneles solares,
30 estructura de soporte o marco y sus travesaños con respecto al eje de giro, y se basa en compensar el peso propio con las cargas de viento y no en la auto-compensación del peso propio.

Uno de los principales objetivos de la invención es la optimización del consumo del sistema y es en este punto donde radica el salto tecnológico. El incremento de la fuerza
35 de rozamiento inherente al aumento del peso propio que supone el conjunto de piezas

extra de los sistemas multi-fila convencionales se opone a esta premisa.

La transmisión de fuerza de dichos sistemas multi-fila convencionales se basa en la descomposición vectorial de la fuerza ejercida por las barras de transmisión a cada uno de los brazos, siendo la fuerza tangente al brazo la aprovechada para producir el seguimiento, y sumándose (o restándose según la dirección) la componente axial al brazo a la fuerza normal a la superficie de contacto, aumentando aún más el rozamiento y disminuyendo la eficiencia.

Las principales desventajas de los sistemas convencionales multi-fila y/o de movimiento a dos ejes, así como en los basados en sistemas hidráulicos y que la presente invención evita y supera se pueden resumir en las siguientes.

LIMPIEZA: En los sistemas basados en actuadores hidráulicos, la manipulación de los aceites, aparatos y tuberías, como el lugar de la ubicación deben mantenerse condiciones de limpieza extremas ya que es un sistema altamente susceptible de obstruirse. En los basados en actuadores eléctricos, se requieren limpiezas y engrases frecuentes para evitar que la suciedad acumulada en el pistón se introduzca en el cilindro y bloquee los engranajes.

ALTA PRESIÓN: Los sistemas basados en actuadores hidráulicos son sistemas que necesitan de personal altamente especializado, debido a la existencia de componentes a alta presión pueden resultar peligrosos.

COSTE: Las bombas, motores, actuadores lineales eléctricos, moto-reductores convencionales, válvulas proporcionales y servo-válvulas son caras.

MANTENIMIENTO ACTUADOR: En los sistemas basados en actuadores hidráulicos tanto aceites como retenedores de cilindros y válvulas tienen una vida útil mucho menor a la vida útil que usualmente se da para parques, por lo que los costes de mantenimiento serán muy elevados al necesitar reemplazar componentes cada pocos años.

MANTENIMIENTO PARQUE: Los parques solares se mantienen en continua limpieza para mantener la eficiencia de los módulos, para ello se suele utilizar maquinaria a la que se le adapta algún útil que realiza esta función. Los sistemas multi-fila impiden el paso de la maquinaria al suponer las barras de transmisión una barrera física.

CONSUMO: Los consumos de los sistemas convencionales multi-fila y/o de movimiento a dos ejes son considerablemente superiores.

5 Dichas desventajas se eliminan con el sistema objeto de la invención mediante un sistema de elevación para módulos fotovoltaicos que comprende una parte fija y un parte móvil, una plataforma que consta de elementos transversales, la cual tiene una cara trasera, y una cara delantera dónde los paneles solares del módulo fotovoltaico se conectan con los elementos transversales; paneles solares adyacentes unos a otros,
10 inclinados hacia el sol, y dispuestos en una o varias filas por medio de elementos de soporte; dónde los elementos de soporte están sujetos a por lo menos un pilar que comprende medios de accionamiento del sistema; que comprende un cápsula interior, y dónde al menos dicho pilar está anclado en un área de base o suelo del sistema de elevación, al menos un medio para mover la plataforma en la dirección del sol está
15 conectado a la parte trasera de la plataforma, dónde la plataforma tiene un eje de apoyo, el pilar comprende una rótula, y el pilar está conectado a la cara trasera de la plataforma a una distancia por debajo del eje de apoyo de la plataforma.

En el sistema de elevación objeto de la invención el eje de apoyo de la plataforma está una distancia por encima del eje de rotación de la rótula, y en vista alzado lateral de la
20 instalación el eje de apoyo de la plataforma únicamente está verticalmente alineado con el pilar y con el eje de rotación de la rótula cuando la plataforma está a 90 grados del pilar.

25 Asimismo en vista alzado lateral de la instalación el eje de apoyo de la plataforma está lateralmente desplazado respecto a la línea vertical del pilar y del eje de rotación de la rótula cuando la plataforma no está a 90 grados del pilar.

El sistema de elevación objeto de la invención comprende al menos un pilar que
30 incorpora los medios de accionamiento del sistema, al menos un pilar de apoyo y acompañamiento (que no incorpora medios de accionamiento sino solamente de acompañamiento pasivo de los movimientos de elevación del sistema), y al menos un mástil que conecta los elementos transversales de soporte de la plataforma, con las rótulas, estando configurada la conexión entre dicho mástil y los respectivos pilares de
35 modo excéntrico con respecto al eje de rotación de las rótulas de los mencionados pilares. Esto puede materializarse mediante medios de unión del mástil con las rótulas

que producen una separación o distancia entre el centro del mástil y el eje de rotación de las rótulas, tales como un elemento de apoyo, conexión y separación entre el mástil y la rótula, conectando pilar y mástil en puntos diferentes, y/o como una pletina unida al propio mástil, o una forma del mástil apta para dicho fin como un acodamiento o una curvatura del mismo a tal efecto.

Asimismo, este sistema de elevación tiene la característica de que carece de elementos fijos ni móviles por debajo de la plataforma que se extiendan horizontalmente en mayor medida que la de la propia plataforma, de tal manera que no existen impedimentos al paso libre por el terreno existente por debajo de la plataforma salvo el al menos un pilar, ni tampoco hay impedimentos al paso libre al nivel del terreno entre diversas filas o líneas adyacentes de instalaciones de un mismo parque solar.

Por otra parte, es una característica del sistema que el eje de apoyo de la plataforma se posiciona en alturas diferentes con respecto al terreno en todos y cada uno de los grados de orientación de los paneles solares dentro del rango de movimiento del sistema, salvo en las dos posiciones extremas opuestas

El sistema comprende asimismo un dispositivo de control electrónico controlado por un programa informático, un anemómetro y un receptor GPS, dónde el dispositivo de control electrónico está conectado con al menos un sensor que identifica el ángulo entre la radiación solar y los módulos fotovoltaicos, y dónde el programa informático está configurado de modo que el movimiento del sistema de elevación está basado en datos relativos a la trayectoria del sol.

El sistema comprende un motor comandado por una unidad de control de seguidor o TCU (por Track Control Unit). Cada TCU puede posicionar los módulos de forma automática e independiente, y se encuentra en constante comunicación con una unidad de control de red o NCU (por Network Control Unit) y con el resto de TCU's asociadas a esa misma NCU. De esta forma una NCU, además de recopilar la información sobre el estado de un conjunto de TCU's, puede configurar sus parámetros de trabajo, enviar a posiciones concretas (defensa, limpieza, etc..) o permitir el trabajo en modo manual.

La red se completa con las unidades de sensor remoto o RSU (por Remote Sensor Unit). En esta unidad lógica están programados los parámetros de alarma, además se encarga de recibir las señales de los diferentes sensores (viento, nieve, etc..). Cuando

se produce un estado de alarma detectado por los sensores, la RSU lo identifica y envía la información a una o a varias NCU's que indica a su conjunto de TCU's las posiciones a las que deben colocarse.

5

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

Para complementar la descripción y con la finalidad de contribuir a una mejor comprensión de las características esenciales de la invención, se acompaña a la presente memoria descriptiva como parte integrante de la misma, unos planos esquemáticos en los que con carácter ilustrativo y no limitativo se representan aspectos y realizaciones de la invención.

10

La figura 1 es una vista general en planta superior de una instalación solar fotovoltaica conforme a una posible realización del sistema de elevación objeto de la invención.

15

La figura 2 es una vista en perspectiva de un detalle del sistema de elevación.

La figura 3 es una vista en alzado lateral del sistema, en el que la plataforma está en una posición lateral.

20

La figura 4 es una vista en alzado lateral del sistema, en el que la plataforma está en una posición de 90 grados con respecto al pilar.

La figura 5 es una vista en perspectiva de un detalle de un pilar que incorpora medios de accionamiento.

25

La figura 6 es una vista en perspectiva de un detalle de un pilar de apoyo y acompañamiento.

La figura 7 son dos vistas independientes, en alzado lateral, de un detalle de cada uno de los pilares de las figuras 5 y 6.

30

En estas figuras aparecen referencias que identifican los siguientes elementos:

35	1	sistema de elevación
	1-1	parte fija del sistema

	1-2	parte móvil del sistema
	2	paneles solares
	3, 4	filas de paneles solares
	5a, 5b	elementos de soporte
5	6	elementos transversales
	7	pilar de accionamiento
	8	pilar de apoyo y acompañamiento
	7-1, 8-1	cápsula interior del pilar
	9	dispositivo de control electrónico
10	10	sensor
	11	rótula del pilar de accionamiento
	12	mástil
	13	pletina
	14	medios para mover la plataforma
15	15	eje de rotación de la rótula
	16	elemento de apoyo del mástil
	17	rótula del pilar de apoyo y acompañamiento
	BA	área de base
20	PF	plataforma
	FS	cara delantera de la plataforma
	BS	cara trasera de la plataforma
	EA-PF	eje de apoyo de la plataforma

25 **REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION**

A la vista de las mencionadas figuras, y de acuerdo con las referencias identificativas adoptadas en ellas se puede observar un ejemplo no limitativo del sistema de elevación preconizado, el cual comprende las partes y elementos que se indican y describen en detalle a continuación.

El sistema de elevación 1 objeto de la invención conforme a una realización preferida, no limitativa, presenta una estructura que comprende una parte fija 1-1 y una parte móvil 1-2, y una plataforma PF que consta de elementos transversales 6, la cual tiene un eje de apoyo EA-PF en un mástil 12, una cara trasera BS conectada al menos a un medio 14 para mover la plataforma PF en la dirección del sol, y una cara delantera FS dónde

los paneles solares 2 adyacentes unos a otros que integran de los módulos fotovoltaicos, inclinados hacia el sol, y dispuestos en una o varias filas 3,4 por medio de elementos de soporte 5a, 5b se conectan con los mencionados elementos transversales 6, todo ello sujeto a por lo menos un pilar 7 que comprende medios de accionamiento del sistema, al menos un pilar de apoyo y acompañamiento 8, anclados en un área de base BA, los citados pilares 7, 8 comprenden una rótula 11, 17 que tienen un eje de rotación 15, con la característica principal de que dichos pilares 7,8 están conectados a la cara trasera de la plataforma PF a una distancia por debajo del mencionado eje de apoyo de la plataforma EA-PF, estando dicha distancia por encima del eje de rotación 15 de la rótula 11.

La conexión entre el mástil 12 y los respectivos pilares 7, 8 es excéntrica con respecto al eje de rotación de las rótulas 11, 17 de los mencionados pilares 7, 8. Esto puede materializarse respectivamente a partir de medios de unión del mástil 12 con las rótulas 11, 17 que producen una separación o distancia entre el centro del mástil y el eje de rotación 15 de las rótulas 11, 17, tales como un elemento de apoyo 16 conexión y separación entre el mástil 12 y la rótula 17, conectando pilar y mástil en puntos diferentes, y/o como una pletina 13 unida al propio mástil 12, o una forma del mástil apta para dicho fin como un acodamiento o una curvatura del mismo a tal efecto.

En vista en alzado lateral del sistema de elevación 1 el eje de apoyo de la plataforma EA-PF está verticalmente alineado con los pilares 7, 8 y con el eje de rotación 15 de la rótula 11 únicamente cuando la plataforma PF está a 90 grados de los pilares 7, 8 y está lateralmente desplazado respecto a la línea vertical de los pilares 7, 8 y del eje de rotación 15 de la rótula 11 cuando la plataforma PF está en cualquier posición diferente a 90 grados con respecto a los pilares 7, 8.

Conforme a las características del sistema y la realización que se describe, el eje de apoyo EA-PF de la plataforma PF se posiciona en alturas diferentes con respecto al terreno en todos y cada uno de los grados de orientación de los paneles solares 2 dentro del rango de movimiento del sistema, salvo en las dos posiciones extremas opuestas.

La plataforma PF del sistema de elevación 1 en vista alzado lateral es el componente cuya extensión horizontal es la máxima con respecto a cualesquiera otros componentes del sistema que se encuentran por debajo de la línea definida por la plataforma PF en cualquiera de sus posiciones.

El al menos un pilar 7, 8 puede comprender una cápsula interior 7-1, 8-1 para el ensamblaje o anclaje del conjunto de rótula 11.

5 El sistema de elevación 1 comprende un dispositivo de control electrónico 9 controlado por un programa informático, así como puede incorporar un anemómetro y un receptor GPS, conectados con al menos un sensor 10 que identifica el ángulo entre la radiación solar y los paneles solares 2, configurado de modo que el movimiento del sistema de elevación 1 se basa en datos relativos a la trayectoria descrita por el sol.

10

En resumen, la invención cubre entre otras posibles, las siguientes realizaciones.

Un sistema de elevación para módulos fotovoltaicos 1 que comprende una plataforma PF que consta de elementos transversales 6, la cual tiene una cara trasera BS, y una
15 cara delantera FS dónde los paneles solares 2 se conectan con los elementos transversales 6; paneles solares 2 adyacentes unos a otros, inclinados hacia el sol, y dispuestos en una o varias filas 3, 4 por medio de elementos de soporte 5a, 5b; dónde los elementos de soporte 5a, 5b están sujetos a por lo menos un pilar 7 que comprende medios de accionamiento, y a un pilar de apoyo y acompañamiento 8; dónde los pilares
20 7, 8 están anclados en un área de base BA o suelo del sistema de elevación 1; al menos un medio 14 para mover la plataforma PF en la dirección del sol está conectado a la cara trasera BS de la plataforma PF, dónde la plataforma PF tiene un eje de apoyo EA-PF, dónde los al menos dos pilares 7, 8 comprenden cada uno una rótula 11, 17 las cuales tienen un eje de rotación 15, y que se caracteriza porque los al menos dos pilares
25 7, 8 están conectados a la cara trasera BS de la plataforma PF a una distancia por debajo del eje de apoyo de la plataforma EA-PF.

En el sistema de elevación 1 que se describe arriba el eje de apoyo EA-PF de la plataforma PF está a una distancia por encima del eje de rotación 15 de las rótulas 11,
30 17, y en vista alzado lateral del sistema el eje de apoyo de la plataforma EA-PF está verticalmente alineado con los al menos dos pilares 7,8 y con el eje de rotación 15 de las rótulas 11, 17 únicamente cuando la plataforma PF está a 90 grados de los al menos dos pilares 7, 8.

35 En vista alzado lateral del sistema de elevación 1 el eje de apoyo de la plataforma EA-PF está lateralmente desplazado respecto a la línea vertical de los al menos dos pilares

7, 8 y del eje de rotación 15 de las rótulas 11, 17 cuando la plataforma PF está en cualquier posición diferente a 90 grados de los al menos dos pilares 7, 8.

5 El sistema de elevación 1 descrito según esta realización comprende al menos un mástil 12 que conecta los elementos transversales 6 con las rótulas 11, 17, dónde el propio mástil 12 y/o un elemento de apoyo 16 del mástil 12 están configurados de tal modo que la conexión del mástil 12 con las rótulas 11, 17 es excéntrica con respecto al eje
10 de rotación 15 de las mismas, y dónde el al menos un mástil 12 que conecta los elementos transversales 6 con las rótulas 11, 17 comprende un medio de conexión con las rótulas 11, 17 que separa una distancia el mástil 12 del eje de rotación 15 de las rótulas 11, 17, seleccionado entre tales como una pletina 13, un acodamiento o una curvatura del mástil 12, y/o un elemento de apoyo 16.

15 En este sistema de elevación 1 el eje de apoyo EA-PF de la plataforma PF está posicionado en alturas diferentes con respecto al área de base BA en todos y cada uno de los grados de orientación de los paneles solares 2 dentro del rango de movimiento del sistema, salvo en las dos posiciones extremas opuestas.

20 También conforme a una realización posible en vista alzado lateral del sistema 1 la plataforma PF es el componente cuya extensión horizontal es la máxima con respecto a cualesquiera otros componentes del sistema que se encuentran por debajo de la línea definida por la plataforma PF en cualquiera de sus posiciones.

25 Al menos uno de los por lo menos dos pilares 7, 8 comprende una cápsula interior 7-1, 8-1.

El sistema de elevación 1 conforme a una realización posible comprende un dispositivo de control electrónico 9 controlado por un programa informático, y puede comprender un anemómetro y un receptor GPS, dónde el dispositivo de control electrónico 9 está
30 conectado con al menos un sensor 10 que identifica por lo menos el ángulo entre la radiación solar y los paneles solares 2, y el programa informático está configurado de modo que el movimiento del sistema de elevación 1 se basa en datos relativos a la trayectoria descrita por el sol.

35 El Sistema de elevación 1 según cualquiera de las realizaciones posibles comprende

una parte fija 1-1 y una parte móvil 1-2.

5 Descrita suficientemente la naturaleza de la presente invención, así como la manera de ponerla en práctica, no se considera necesario hacer más extensa su explicación para que cualquier experto en la materia comprenda su alcance y las ventajas que de ella se derivan, haciéndose constar que, dentro de su esencialidad, podrá ser llevada a la práctica en otras formas de realización que difieran en detalles de la indicada a título de ejemplo, y a las cuales alcanzará igualmente la protección que se recaba siempre que no se altere, cambie o modifique su principio fundamental.

10

REIVINDICACIONES

1. Sistema de elevación para módulos fotovoltaicos (1) que comprende
- una plataforma (PF) que consta de elementos transversales (6), la cual tiene una cara trasera (BS), y una cara delantera (FS) dónde paneles solares (2) se conectan con los elementos transversales (6);
 - los paneles solares (2) adyacentes unos a otros, inclinados hacia el sol, y dispuestos en una o varias filas (3,4) por medio de elementos de soporte (5a,5b);
 - dónde los elementos de soporte (5a,5b) están sujetos a por lo menos un pilar (7) que comprende medios de accionamiento, y al menos un pilar de apoyo y acompañamiento (8);
 - dónde los pilares (7,8) están anclados en un área de base (BA) o suelo del sistema de elevación (1),
 - al menos un medio (14) para mover la plataforma (PF) en la dirección del sol está conectado a la cara trasera (BS) de la plataforma (PF),
 - dónde la plataforma (PF) tiene un eje de apoyo (EA-PF),
 - dónde los al menos dos pilares (7,8) comprenden cada uno una rótula (11,17), las cuales tienen un eje de rotación (15)
- caracterizado** porque
- los al menos dos pilares (7,8) están conectados a la cara trasera (BS) de la plataforma (PF) a una distancia por debajo del eje de apoyo de la plataforma (EA-PF).
2. Sistema de elevación (1) según la reivindicación 1, caracterizado porque el eje de apoyo (EA-PF) de la plataforma (PF) está a una distancia por encima del eje de rotación (15) de las rótulas (11,17)
3. Sistema de elevación (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque en vista alzado lateral del sistema el eje de apoyo de la plataforma (EA-PF) está verticalmente alineado con los al menos dos pilares (7,8) y con el eje de rotación (15) de las rótulas (11,17) únicamente cuando la plataforma (PF) está a 90 grados de los al menos dos pilares (7,8).
4. Sistema de elevación (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque en vista alzado lateral del sistema el eje de apoyo de la plataforma (EA-PF) está lateralmente desplazado respecto a la línea vertical de los al menos dos pilares (7,8) y del eje de rotación (15) de las rótulas (11,17) cuando la plataforma (PF)

está en cualquier posición diferente a 90 grados de los al menos dos pilares (7,8).

5. Sistema de elevación (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque que comprende al menos un mástil (12) que conecta los
5 elementos transversales (6) con las rótulas (11,17), dónde el propio mástil (12) y/o un elemento de apoyo (16) del mástil (12) están configurados de tal modo que la conexión del mástil (12) con las rótulas (11,17) es excéntrica con respecto al eje de rotación (15) de las mismas.
- 10 6. Sistema de elevación (1) según la reivindicación anterior, caracterizado porque el al menos un mástil (12) que conecta los elementos transversales (6) con las rótulas (11,17) comprende un medio de conexión con las rótulas (11,17) que separa una distancia el mástil (12), del eje de rotación (15) de las rótulas (11,17), seleccionado entre tales como
15 una pletina (13), un acodamiento o una curvatura del mástil (12), y/o un elemento de apoyo (16).
7. Sistema de elevación (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el eje de apoyo (EA-PF) de la plataforma (PF) está posicionado en alturas diferentes con respecto al área de base (BA) en todos y cada uno de los
20 grados de orientación de los paneles solares (2) dentro del rango de movimiento del sistema, salvo en las dos posiciones extremas opuestas.
8. Sistema de elevación (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque en vista alzado lateral del sistema la plataforma (PF) es el
25 componente cuya extensión horizontal es la máxima con respecto a cualesquiera otros componentes del sistema que se encuentran por debajo de la línea definida por la plataforma (PF) en cualquiera de sus posiciones.
9. Sistema de elevación (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores,
30 caracterizado porque al menos uno de los por lo menos dos pilares (7, 8) comprende una cápsula interior (7-1, 8-1).
10. Sistema de elevación (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque comprende un dispositivo de control electrónico (9) controlado por
35 un programa informático.

11. Sistema de elevación (1) según la reivindicación 10, caracterizado porque comprende un anemómetro y un receptor GPS.

5 12. Sistema de elevación (1) según cualquiera de las dos reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el dispositivo de control electrónico (9) está conectado con al menos un sensor (10) que identifica por lo menos el ángulo entre la radiación solar y los paneles solares (2).

10 13. Sistema de elevación (1) según la reivindicación anterior, caracterizado porque el programa informático está configurado de modo que el movimiento del sistema de elevación (1) se basa en datos relativos a la trayectoria descrita por el sol.

15 14. Sistema de elevación (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el sistema de elevación (1) comprende una parte fija (1-1) y una parte móvil (1-2).

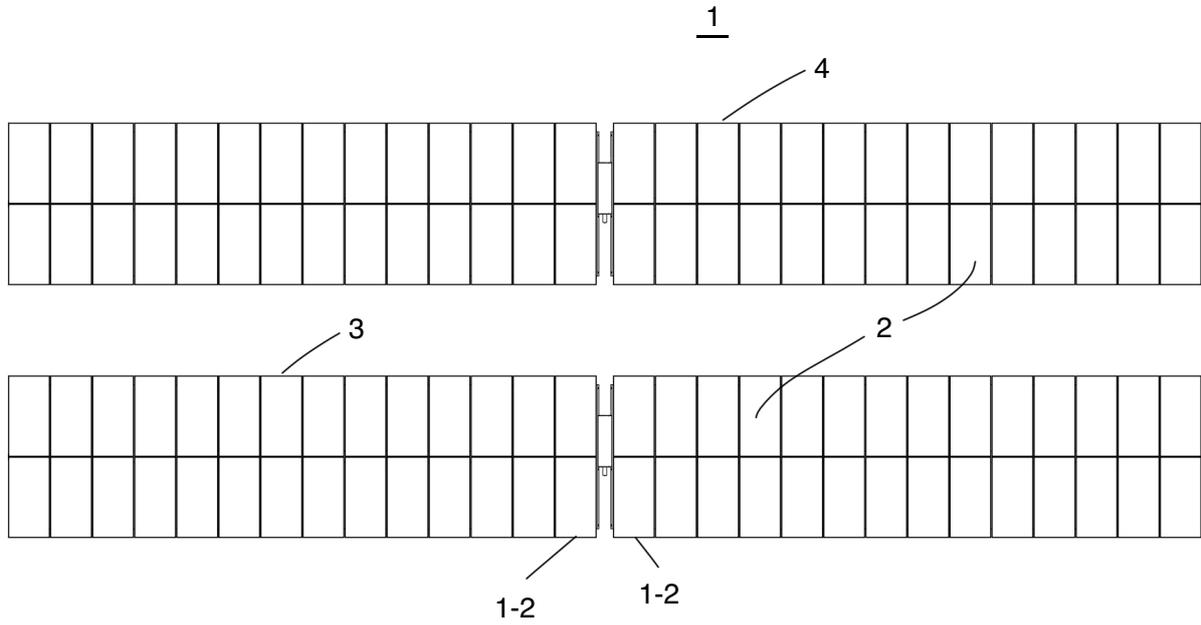


Fig. 1

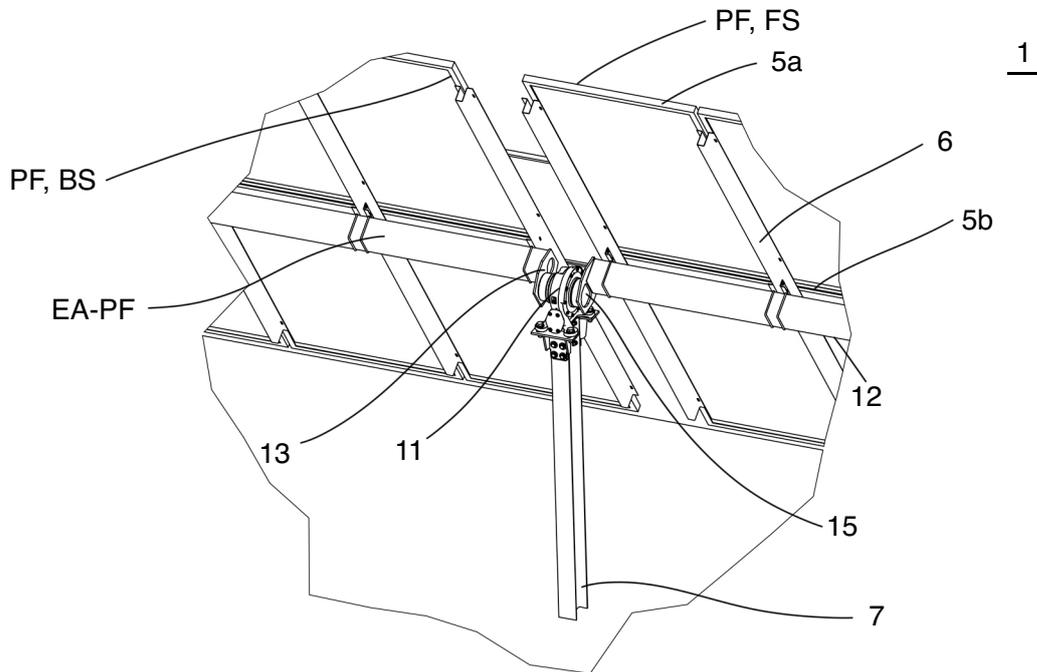


Fig. 2

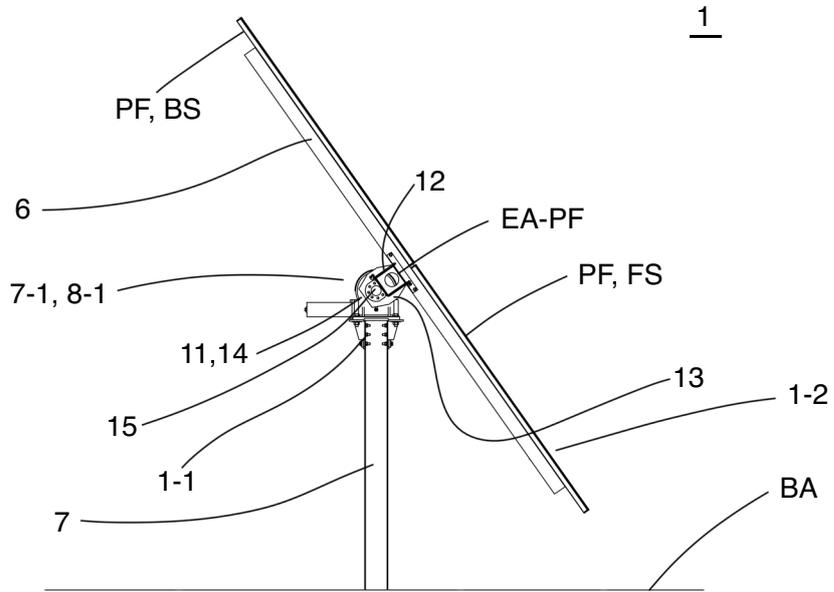


Fig. 3

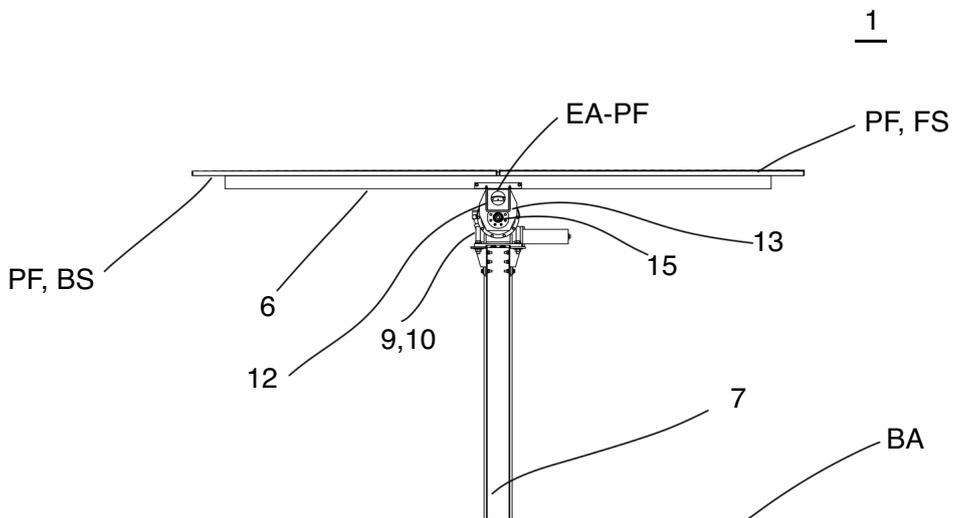


Fig. 4

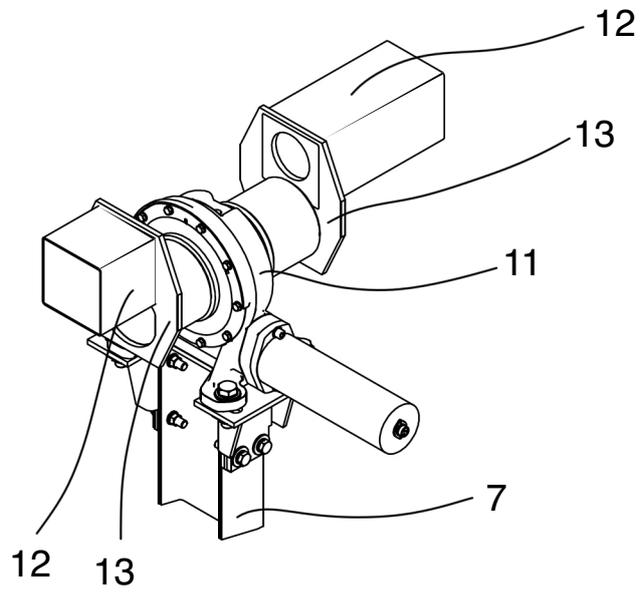


Fig. 5

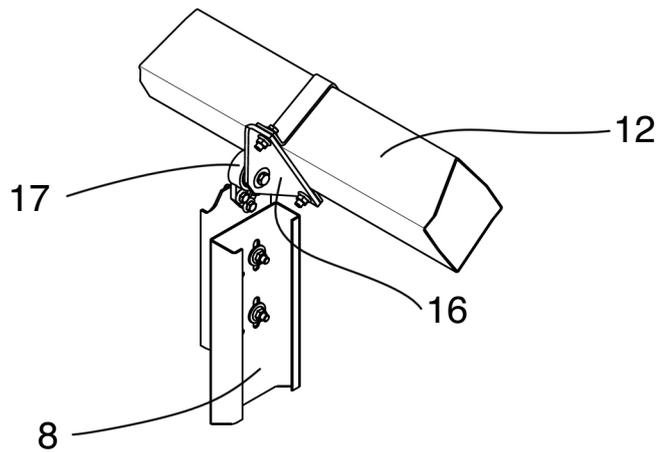


Fig. 6

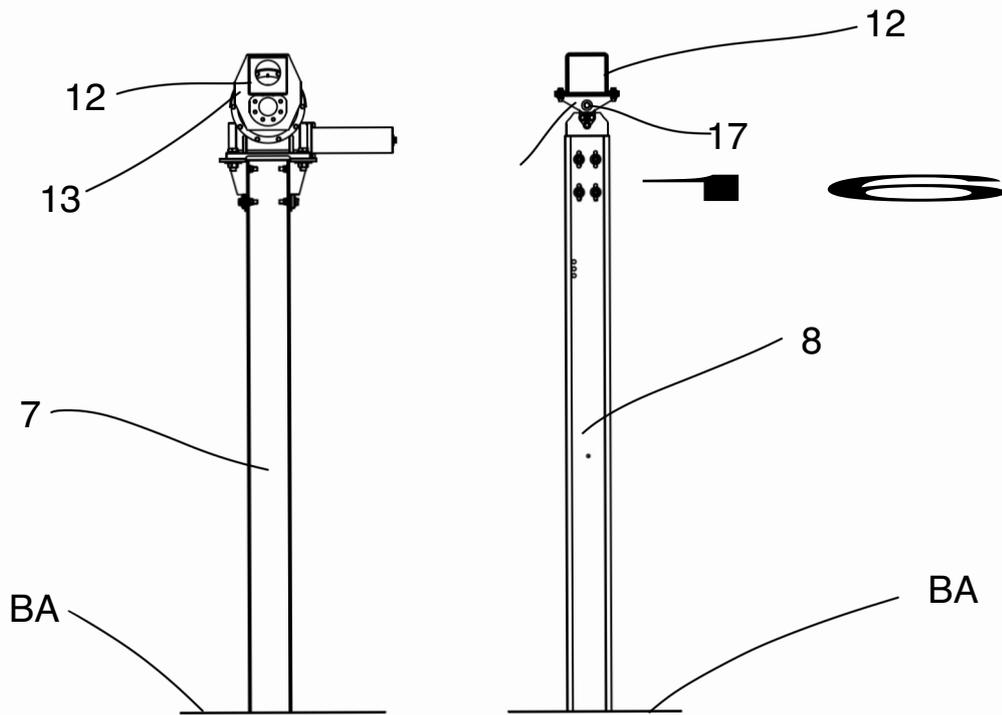


Fig. 7