

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 963 006**

21 Número de solicitud: 202330885

51 Int. Cl.:

F24S 23/77 (2008.01)

F24S 30/40 (2008.01)

F24S 50/20 (2008.01)

H02S 20/30 (2014.01)

H02S 20/32 (2014.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

30.10.2023

43 Fecha de publicación de la solicitud:

22.03.2024

71 Solicitantes:

**CENTRO DE INVESTIGACIONES ENERGÉTICAS
MEDIOAMBIENTALES Y TECNOLÓGICAS
(CIEMAT) (85.0%)
Avenida Complutense, 40
28040 Madrid (Madrid) ES y
UNIVERSIDAD DE GRANADA (15.0%)**

72 Inventor/es:

**CARRA ARTERO, Maria Elena;
BALLESTRÍN BOLEA, Jesús;
GARCÍA NAVAJAS, Ginés y
MARZO ROSA, Aitor**

74 Agente/Representante:

MORENO NOGALES, Ángeles

54 Título: **Helioestado bifacial**

57 Resumen:

Helioestado bifacial, que comprende un panel (3) con una primera cara (3.1) con facetas (4) reflectantes y una segunda cara (3.2) opuesta, y un mecanismo de giro conectado a un dispositivo de seguimiento solar, que permiten el movimiento del panel (3) según la posición solar, que comprende una o más células fotovoltaicas (5) en la segunda cara (3.2), conectadas a una red eléctrica y susceptibles de captar la radiación solar difusa, global y/o albedo, y; medios de aumento del albedo; donde el mecanismo de giro permite una primera posición con funcionamiento simultáneo de facetas (4) y células fotovoltaicas (5), con la primera cara (3.1) del panel (3) orientada hacia el sol, y una segunda y tercera posición con facetas (4) inactivas y células fotovoltaicas (5) en funcionamiento, con la segunda cara (3.2) situada horizontal y hacia arriba en la segunda posición, y orientada hacia el sol en la tercera posición.

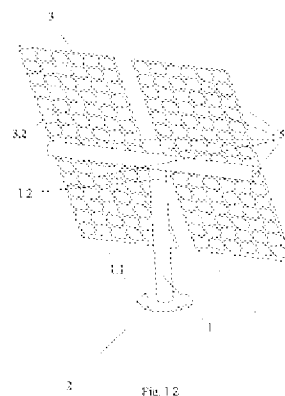


Fig. 12

ES 2 963 006 A1

DESCRIPCIÓN

Heliostato bifacial

5 Campo técnico de la invención

La presente invención corresponde al campo técnico de los sistemas de producción de energía renovable, en concreto a un heliostato bifacial para una planta solar de producción de energía solar termoeléctrica y fotovoltaica.

10

Antecedentes de la Invención

En la actualidad, uno de los modos de producción de energía solar termoeléctrica son las plantas solares térmicas de concentración que consisten en un campo de colectores solares o heliostatos, capaces de concentrar la energía solar que les llega en un receptor de superficie reducida focalizada en la parte alta de una torre central. Un sistema de intercambio de calor absorbe la radiación concentrada y la convierte en energía térmica para generación de vapor, utilizado en el funcionamiento de una turbina para generar electricidad o bien, como calor para un proceso industrial o para la producción de combustibles fósiles.

20

Cuando la radiación solar atraviesa la atmósfera y llega hasta la superficie terrestre una parte de la radiación se refleja hacia el espacio, otra es absorbida por el vapor y moléculas de aire, otra parte es dispersada por moléculas de aire, vapor y aerosoles y, una última parte, denominada radiación directa, llega hasta la superficie terrestre sin sufrir cambios en la dirección de su trayectoria, debido a la reflexión, absorción y dispersión.

25

Esta radiación solar directa o incidente es medida como irradiancia o energía por unidad de tiempo y área (W/m^2). Por otro lado, la radiación que ha sido desviada de su trayectoria por el fenómeno de dispersión se llama radiación difusa y, a la suma de ambas se le denomina radiación global.

30

En el caso de las plantas solares térmicas de concentración solamente se concentra la radiación solar directa debido a las leyes físicas de la reflexión especular, donde el ángulo de incidencia de la radiación en el heliostato es igual al ángulo de reflexión desde el heliostato al receptor central de la torre, por lo que, solo puede dirigirse la radiación solar

35

directa hasta el receptor, para la posterior producción de energía eléctrica o calor de proceso.

5 En la búsqueda por aumentar la eficiencia energética de estas plantas se han mejorado los sistemas de seguimiento solar de los heliostatos, según la eclíptica solar diaria y anual. También se ha mejorado el tipo de materiales de los reflectores, aumentando la cantidad de radiación solar reflejada, así como el apunte de los heliostatos hacia el receptor solar, con métodos de calibración, geométricos y de canteo.

10 No obstante, todas esas mejoras se centran únicamente en la componente directa de la radiación solar, quedando una gran cantidad de w/m^2 de radiación solar existente en la superficie de estas plantas que no es utilizada, como es el caso de la radiación solar difusa.

15 La tecnología que sí aprovecha la radiación solar global, sin discriminar en direccionalidad, es la energía solar fotovoltaica, que utiliza colectores solares compuestos por células fotovoltaicas en las que la radiación solar se transforma en energía eléctrica por el efecto fotoeléctrico, que consiste en la emisión de electrones por un material al incidir sobre él la radiación solar.

20 En el estado de la técnica se ha tratado de unir ambas técnicas para complementar el aprovechamiento de la radiación solar y para aumentar el rendimiento de la producción de energía.

25 Como ejemplo del estado de la técnica puede mencionarse los documentos de referencia ES2393095, CN110609575, WO2020025107 y CN111596698.

30 En el documento de referencia ES2393095 se define un concentrador solar autónomo con almacenamiento eléctrico mediante condensador, que comprende una superficie con espejos y con movimiento y uno o varios paneles fotovoltaicos que generan la energía necesaria para el funcionamiento del condensador y están orientados hacia el mismo lado que el concentrador, pues debe captar radiación al mismo tiempo que el concentrador en los momentos que éste está activo, para poder alimentarlo. Cuando el concentrador está inactivo por falta de radiación suficiente el panel fotovoltaico deja de funcionar y el concentrador se desconecta del condensador.

35

Así pues, la cantidad de energía suministrada por los paneles fotovoltaicos es suficiente para el consumo generado por el concentrador, pero no es posible considerar una mayor producción más allá del autoabastecimiento.

- 5 En el documento de referencia CN110609575 se expone un sistema de helióstato que se combina con un panel fotovoltaico que conforma un subsistema de generación de energía fotovoltaica para alimentar el subsistema de control del helióstato.

Este subsistema está dispuesto en la parte posterior del cuerpo del espejo del helióstato, a
10 diferencia del primer documento, e incluye un panel fotovoltaico que recibe la luz reflejada por el bloqueo de otros heliostatos, un paquete de baterías conectado al subsistema de control del helióstato y un controlador de carga y descarga.

De este modo se consigue aumentar la productividad del sistema, pero en unas cantidades
15 de nuevo limitadas, que pueden destinarse al autoabastecimiento del sistema de heliostato permitiendo que sea autónomo energéticamente, evitando de este modo tener que suministrarle energía para el seguimiento solar o para otros consumos parásitos.

Por su parte, el documento de referencia WO2020025107 define una faceta autónoma
20 adecuada para su uso como elemento reflectante de un concentrador solar, que comprende una capa frontal con una superficie reflectante de la faceta, una capa intermedia con un panel fotovoltaico integrado y una capa trasera para cerrar, aislar y de soporte.

Esta es una tecnología híbrida que utiliza un heliostato junto a tecnología fotovoltaica, donde
25 ambos sistemas están en funcionamiento en una misma cara delantera del panel, de manera que la parte reflexiva del heliostato refleja la radiación infrarroja y es transparente a los rayos visibles, ultravioleta e infrarrojos cercanos para ser usados por la segunda capa del heliostato, formada por la capa fotovoltaica.

El problema de este sistema es que no se puede utilizar todo el espectro solar en la
30 concentración generada por el heliostato, solo una parte de él, pues la parte fotovoltaica utiliza la parte del espectro solar de la energía fotovoltaica, en concreto entre 400 y 1200 nm por lo que, para concentrar solo queda el resto del espectro solar, es decir, de 280 a 400 nm y de 1200 a 2500 nm, lo que significa que se está perdiendo la posibilidad de concentrar la
35 parte central del espectro (entre 400 y 1200 nm), por lo que el rendimiento en la concentración de energía en el receptor central de la planta es muy inferior a otros sistemas.

El documento de referencia CN111596698 determina un sistema de helióstatos que comprende un subsistema de generación de energía fotovoltaica con un panel fotovoltaico conectado a un paquete de baterías y situado en la cara del panel opuesta a la de las
5 facetas. Este panel fotovoltaico tiene la función de operar únicamente cuando la irradiancia normal directa (DNI) sea muy baja, menor que 200 W/m^2 , o bien cuando sea muy alta, mayor de 2500 W/m^2 , casos en los que los heliostatos no realizan concentración y están orientados en un punto del vacío, pues la radiación es demasiado baja o muy superior a lo que puede soportar el receptor diseñado.

10 Así pues, los paneles fotovoltaicos añadidos funcionan cuando las facetas no pueden por ser la radiación demasiado baja o alta, por tanto, hay un aumento de producción al funcionar el heliostato en períodos que de modo contrario serían improductivos, pero no se alcanzan niveles elevados de producción, quedando limitado a la opción de almacenamiento en
15 baterías, aunque se considere la opción de conexión a la red eléctrica.

Por tanto, aunque se ha evolucionado combinando heliostatos con paneles fotovoltaicos, con ellos no se logra que el rendimiento y la productividad del conjunto sea mucho mayor que el obtenido con ausencia de paneles fotovoltaicos, de manera que su uso se limita al
20 autoabastecimiento del heliostato para hacerlo autónomo energéticamente y no tener que suministrarle energía para el seguimiento solar u otros consumos.

No se ha logrado hasta la fecha sistemas de heliostatos que logren una efectividad y productividad significativas que permitan un uso diferente al de autoabastecimiento. Es
25 necesario por tanto encontrar el modo de aprovechamiento de estos heliostatos, que permitan una mayor producción de energía y rendimiento en cualquier momento.

Descripción de la invención

30 El heliostato bifacial para planta de producción de energía solar termoeléctrica, que aquí se presenta, comprende una estructura de soporte con un extremo inferior de fijación a una superficie de anclaje y un extremo superior que presenta un panel con una primera cara en la que presenta una o más facetas reflectantes y una segunda cara opuesta. El panel está conectado al extremo superior mediante un mecanismo de giro conectado a su vez a un
35 dispositivo de seguimiento solar, susceptibles de permitir el movimiento del panel según la posición solar y según el modo de operación del heliostato.

Este heliostato comprende una o más células fotovoltaicas instaladas en la segunda cara del panel susceptibles de captar la radiación solar difusa y/o la radiación solar global y/o el albedo, y unos medios de conexión de las células fotovoltaicas a una red eléctrica.

5

Así mismo, comprende unos medios de aumento del albedo de la superficie de anclaje, que irradia las células fotovoltaicas de la segunda cara.

10

Por otra parte, el mecanismo de giro del heliostato presenta tres grados de libertad, de manera que es susceptible de permitir una primera posición de operación para el funcionamiento simultáneo de las facetas y las células fotovoltaicas, con la primera cara del panel orientada hacia el sol, en movimiento mediante el dispositivo de seguimiento solar, y donde dichas células fotovoltaicas ubicadas en la segunda cara realizan la captación de la radiación solar global y/o difusa al menos reflejada por el albedo.

15

Dichos grados de libertad permiten así mismo una segunda y tercera posición en las que las facetas están inactivas y las células fotovoltaicas en funcionamiento.

20

Así pues, en la segunda posición de operación el panel se encuentra en posición horizontal con la segunda cara situada orientada hacia arriba, mientras que en la tercera posición el panel presenta la segunda cara orientada hacia el sol mediante el dispositivo de seguimiento solar, para la captación en ambos casos de la radiación solar global, es decir, la directa y la difusa.

25

Con el heliostato bifacial que aquí se propone se obtiene una mejora significativa del estado de la técnica.

30

Esto es así pues se consigue un heliostato con el que es posible mejorar la producción, distribución y utilización racional de la energía, aumentando la eficiencia de la producción de energía eléctrica de una planta solar de torre.

35

Con este heliostato bifacial es posible elevar significativamente la producción de energía al conseguir que en una de las caras de dicho heliostato se utilice la radiación solar directa para su concentración en un receptor, y de forma simultánea en la cara opuesta, sea posible producir electricidad directamente aprovechando la radiación solar difusa.

Esto aporta una mayor efectividad de estos heliostatos, pues son capaces de permitir que una planta solar pueda trabajar con alto rendimiento tanto en días soleados de elevada radiación, como en días nublados y de turbidez elevada. Cuando la radiación directa es baja no es posible su concentración en un receptor, por lo que, en los días nublados, los heliostatos actuales dejan de operar y de suministrar a las redes eléctricas la energía necesaria según la demanda. Con este heliostato bifacial en los días nublados se sigue produciendo energía eléctrica gracias a la producción fotovoltaica que aprovecha la radiación difusa, pues ésta sí es muy elevada en estos días.

- Este heliostato bifacial presenta la gran ventaja de que no sólo es capaz de producir electricidad mediante las células fotovoltaicas cuando no existe suficiente radiación directa para permitir el funcionamiento del heliostato, sino que es capaz de que ambos sistemas de generación de energía funcionen de forma simultánea, es decir, que mientras las facetas del heliostato están orientadas hacia el sol y concentrando en un receptor la radiación solar directa que les llega, las células fotovoltaicas pueden estar aprovechando la radiación difusa, global y el albedo, generando energía eléctrica.

- Un efecto muy positivo para la generación de electricidad con este heliostato es la potenciación de la radiación difusa mediante el aumento de albedo. Gracias a ello, las células fotovoltaicas presentan una elevada producción de electricidad por la radiación difusa cuando están produciendo de forma simultánea a las facetas.

- Estas células fotovoltaicas también reciben la radiación de los bloqueos generados en heliostatos situados de forma posterior aprovechando, por tanto, la radiación solar que en caso contrario se pierde y no se puede concentrar debido a este fenómeno. Esto permite aumentar la productividad del heliostato de forma relevante tal que es posible suministrar la producción de electricidad de la parte fotovoltaica directamente a la red eléctrica, aunque la opción de almacenarla en baterías también es posible.

- Resulta por tanto un heliostato bifacial muy eficaz con el que se logra un aprovechamiento de la radiación global que proviene del sol, es decir, se aprovecha tanto la radiación incidente directa como la radiación difusa, maximizando esta última gracias a los medios de aumento del albedo, por lo que el aumento en la productividad y rendimiento del heliostato es notable.

Breve descripción de los dibujos

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 aporta como parte integrante de dicha descripción, una serie de dibujos donde, con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

Las Figuras 1.1 y 1.2.- Muestran sendas vistas en perspectiva frontal y dorsal de un heliostato bifacial en una primera posición de operación, para una realización preferida de la invención.

La Figura 2.- Muestra una vista en perspectiva de un heliostato bifacial en una segunda posición de operación, para una realización preferida de la invención.

Las Figuras 3.1 y 3.2.- Muestran sendas vistas en perspectiva frontal y dorsal de un heliostato bifacial en una tercera posición de operación, para una realización preferida de la invención.

Descripción detallada de un modo de realización preferente de la invención

A la vista de las figuras aportadas, puede observarse cómo en un modo de realización preferente de la invención, el heliostato bifacial para planta de producción de energía solar termoeléctrica, que aquí se propone, comprende una estructura de soporte (1) con un extremo inferior (1.1) de fijación a una superficie de anclaje (2) y un extremo superior (1.2) que presenta un panel (3) con una primera cara (3.1) que comprende una o más facetas (4) reflectantes y una segunda cara (3.2) opuesta, estando el panel (3) conectado al extremo superior (1.2) mediante un mecanismo de giro conectado a su vez a un dispositivo de seguimiento solar, susceptibles de permitir el movimiento del panel (3) según la posición solar y el modo de operación.

Como se muestra en las Figuras 1.2, 2 y 3.2, este heliostato comprende además una o más células fotovoltaicas (5) instaladas en la segunda cara (3.2) del panel (3) susceptibles de captar la radiación solar difusa, la radiación solar global y/o el albedo.

Estas células fotovoltaicas (5) están conectadas a una red eléctrica mediante unos medios de conexión, que permiten el suministro de la energía producida hacia dicha red. En otros modos de realización preferente de la invención, los medios de conexión a la red eléctrica

comprenden dispositivos de almacenamiento intermedios, formados por baterías, conectadas a las células fotovoltaicas (5) de forma previa a la conexión a la red eléctrica.

Así mismo, el heliostato comprende unos medios de aumento del albedo de la superficie de anclaje (2). En este modo de realización preferente de la invención, los medios de aumento del albedo están formados por unos materiales de alta reflectividad para la formación de la superficie de anclaje (2). En este caso se utiliza marmolina, pero en otros casos puede utilizarse grava blanca, piedra calcárea, perlita, bolos, o un material con similares características de alta reflectividad.

En otros modos de realización los medios de aumento del albedo están formados por una pintura de alta reflectividad difusa impregnada sobre la superficie de anclaje (2).

Por otra parte, el mecanismo de giro del panel presenta tres grados de libertad, tal que es susceptible de permitir una primera posición de operación para el funcionamiento simultáneo de las facetas (4) y las células fotovoltaicas (5), que se muestra en las Figuras 1.1 y 1.2.

En esta primera posición de operación la primera cara (3.1) del panel (3) está orientada hacia el sol mediante el dispositivo de seguimiento solar, mientras que las células fotovoltaicas (5), dispuestas en la segunda cara (3.2), realizan la captación de al menos la radiación solar difusa y la reflejada por el albedo.

En este modo de realización preferida, las células fotovoltaicas (5) en la primera posición de operación captan además la radiación solar incidente desde bloques de heliostatos posteriores.

Así mismo, este heliostato permite una segunda y tercera posición en las que las facetas (4) están inactivas y son las células fotovoltaicas (5) las que están en funcionamiento.

Como puede observarse en la Figura 2, la segunda posición de operación presenta el panel (3) en posición horizontal, en la que se encuentra la segunda cara (3.2), con las células fotovoltaicas (5), situada orientada hacia arriba para la captación de la radiación solar global, es decir, la directa más la difusa. Esta posición puede ocurrir cuando por algún motivo, como puede ser una radiación demasiado baja, insuficiente para su concentración en el receptor, o bien por una radiación demasiado alta que pudiera dañar el receptor, o bien por mantenimiento o por parada de la planta, se abate el panel (3) hasta dicha posición

horizontal y son las células fotovoltaicas (5) las que producen electricidad por la radiación la global que sí les llega a ellas.

Finalmente, la tercera posición, que se muestra en las Figuras 3.1 y 3.2, presenta el panel (3) con la segunda cara (3.2) orientada hacia el sol, mediante el dispositivo de seguimiento solar, para la captación de la radiación solar global (directa más difusa). Esta situación ocurre en los días de gran concentración de partículas en la atmósfera, gran cantidad de vapor de agua, o presencia de nubes, factores que hacen que no sea posible concentrar la radiación solar pero sí producir energía eléctrica gracias a los paneles fotovoltaicos (5), debido a que los niveles de radiación solar directa no son suficientes pero los de radiación difusa y/o global si son elevados como para producir energía solar fotovoltaica.

Según otro aspecto, en este modo de realización, las facetas (4) de este heliostato están formadas por vidrio con una superficie reflectante formada por un material altamente reflectante, que puede ser de aluminio u otros materiales de alta reflectancia, lo suficientemente resistente para soportar las condiciones climáticas adversas, como viento, lluvia y exposición al sol. En este caso, la estructura y marco del heliostato bifacial están contruidos con materiales duraderos resistentes a la corrosión, de acero galvanizado o aluminio, dependiendo de las especificaciones atmosféricas del emplazamiento de la planta solar termoeléctrica donde se van a instalar los heliostatos bifaciales.

Las dimensiones de este heliostato bifacial pueden variar dependiendo del diseño específico de la planta solar donde se van a instalar, siendo función principal de los niveles de radiación solar del emplazamiento y de la potencia nominal que se desee en la planta solar termoeléctrica de concentración, por lo tanto también su rango de potencia depende de este tamaño condicionado a las características de irradiancia del emplazamiento y de la potencia nominal de la planta, siendo mayor a mayores superficies.

Cada heliostato bifacial colocado en el campo solar se mueve diaria y anualmente usando el dispositivo de seguimiento solar para mantener las facetas (4) alineadas con el sol mediante el uso de sensores solares, algoritmos de control y motores controlados por computadora que ajustan constantemente la posición del heliostato para reflejar la radiación solar y maximizar la cantidad de radiación solar concentrada en cada instante.

En este modo de realización preferida, los medios de control del heliostato comprenden un software con unos algoritmos de control integrados y unos sensores solares, que supervisa

y coordina todas las operaciones del dispositivo. Con estos medios de control se recopilan datos de los sensores solares, se calcula la posición óptima de las facetas (4) y se envían comandos a los motores para realizar los ajustes necesarios. También puede integrarse con otros sistemas de la planta de energía solar térmica de concentración para una operación coordinada.

Según otro aspecto, las células fotovoltaicas (5) están compuestas principalmente de silicio cristalino, que puede ser silicio monocristalino o policristalino. Ambas tecnologías tienen eficiencias similares, pero las celdas monocristalinas generalmente tienen una apariencia más uniforme y un mayor coste de fabricación.

En este modo de realización preferente de la invención, cada una de las células fotovoltaicas (5) de este heliostato comprende una capa protectora de vidrio transparente, para protegerlas de los elementos atmosféricos o de la corrosión.

Además, el panel (3) del heliostato comprende una cubierta de vidrio templado de alta transparencia en la segunda cara (3.2) del panel (3), dispuesta sobre el conjunto de las células fotovoltaicas (5) que permite que la luz solar pase a través de ella y alcance las células fotovoltaicas (5).

El panel (3) comprende así mismo, una capa de material resistente al agua y aislante térmico, principalmente de polímeros encapsulantes, en la cara trasera del conjunto de células fotovoltaicas (5). Esta capa de material resistente al agua protege las células fotovoltaicas (5) del contacto con la humedad y evita la pérdida de calor por la cara trasera de dichas células fotovoltaicas (5).

Las células fotovoltaicas (5) comprenden unos contactos metálicos en su cara exterior para recoger la electricidad generada y dirigirla hacia los cables de conexión, transportando la electricidad desde el panel (3) hacia el sistema de distribución o bien en aquellos casos en que se considere oportuno, a un sistema de almacenamiento de energía.

REIVINDICACIONES

1- Heliostato bifacial, para planta de producción de energía solar termoeléctrica, que comprende una estructura de soporte (1) con un extremo inferior (1.1) de fijación a una superficie de anclaje (2) y un extremo superior (1.2) que presenta un panel (3) con una primera cara (3.1) que comprende una o más facetas (4) reflectantes y una segunda cara (3.2) opuesta, estando el panel (3) conectado al extremo superior (1.2) mediante un mecanismo de giro conectado a su vez a un dispositivo de seguimiento solar, susceptibles de permitir el movimiento del panel (3) según la posición solar y el modo de operación, **caracterizado por que** comprende

- una o más células fotovoltaicas (5) instaladas en la segunda cara (3.2) del panel (3) susceptibles de captar la radiación solar difusa, la radiación solar global y/o el albedo;
- unos medios de conexión de las células fotovoltaicas (5) a una red eléctrica, y;
- unos medios de aumento del albedo de la superficie de anclaje (2);

donde el mecanismo de giro del panel (3) presenta tres grados de libertad, tal que es susceptible de permitir una primera posición de operación para el funcionamiento simultáneo de las facetas (4) y las células fotovoltaicas (5), con la primera cara (3.1) del panel (3) orientada hacia el sol mediante el dispositivo de seguimiento solar, donde dichas células fotovoltaicas (5) realizan la captación al menos de la radiación solar difusa y la reflejada por el albedo, y una segunda y tercera posición con las facetas (4) inactivas y las células fotovoltaicas (5) en funcionamiento, donde la segunda posición de operación presenta el panel (3) horizontal con la segunda cara (3.2) situada orientada hacia arriba, y la tercera posición presenta la segunda cara (3.2) del panel (3) orientada hacia el sol mediante el dispositivo de seguimiento solar, en ambos casos para la captación de la radiación solar global.

2- Heliostato según la reivindicación 1, donde los medios de aumento del albedo están formados por unos materiales de alta reflectividad para la formación de la superficie de anclaje.

3- Heliostato según la reivindicación 2, donde los materiales de alta reflectividad están formados por marmolina, grava blanca, piedra calcárea, perlita, bolos o un material de similares características de alta reflectividad.

- 4- Heliostato según la reivindicación 1, donde los medios de aumento del albedo están formados por una pintura de alta reflectividad impregnada sobre la superficie de anclaje.
- 5- Heliostato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde los medios de conexión a la red eléctrica comprenden dispositivos de almacenamiento intermedios conectados a las células fotovoltaicas (5) de forma previa a la conexión a la red eléctrica.
- 6- Heliostato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde la radiación solar captada por las células fotovoltaicas (5) en la primera posición de operación está formada además por la radiación solar incidente desde bloqueos de heliostatos.
- 7- Heliostato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde los medios de control comprenden un software con unos algoritmos de control integrados y, unos sensores solares.
- 8- Heliostato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde las facetas (4) están formadas por vidrio con una superficie reflectante formada por un material altamente reflectante.
- 9- Heliostato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde cada una de las células fotovoltaicas (5) comprende una capa protectora de vidrio transparente.
- 10- Heliostato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende una cubierta de vidrio templado de alta transparencia en la segunda cara (3.2) del panel (3), dispuesta sobre el conjunto de células fotovoltaicas (5) y, una capa de material resistente al agua y aislante térmico en la cara trasera de dicho conjunto de células fotovoltaicas (5).

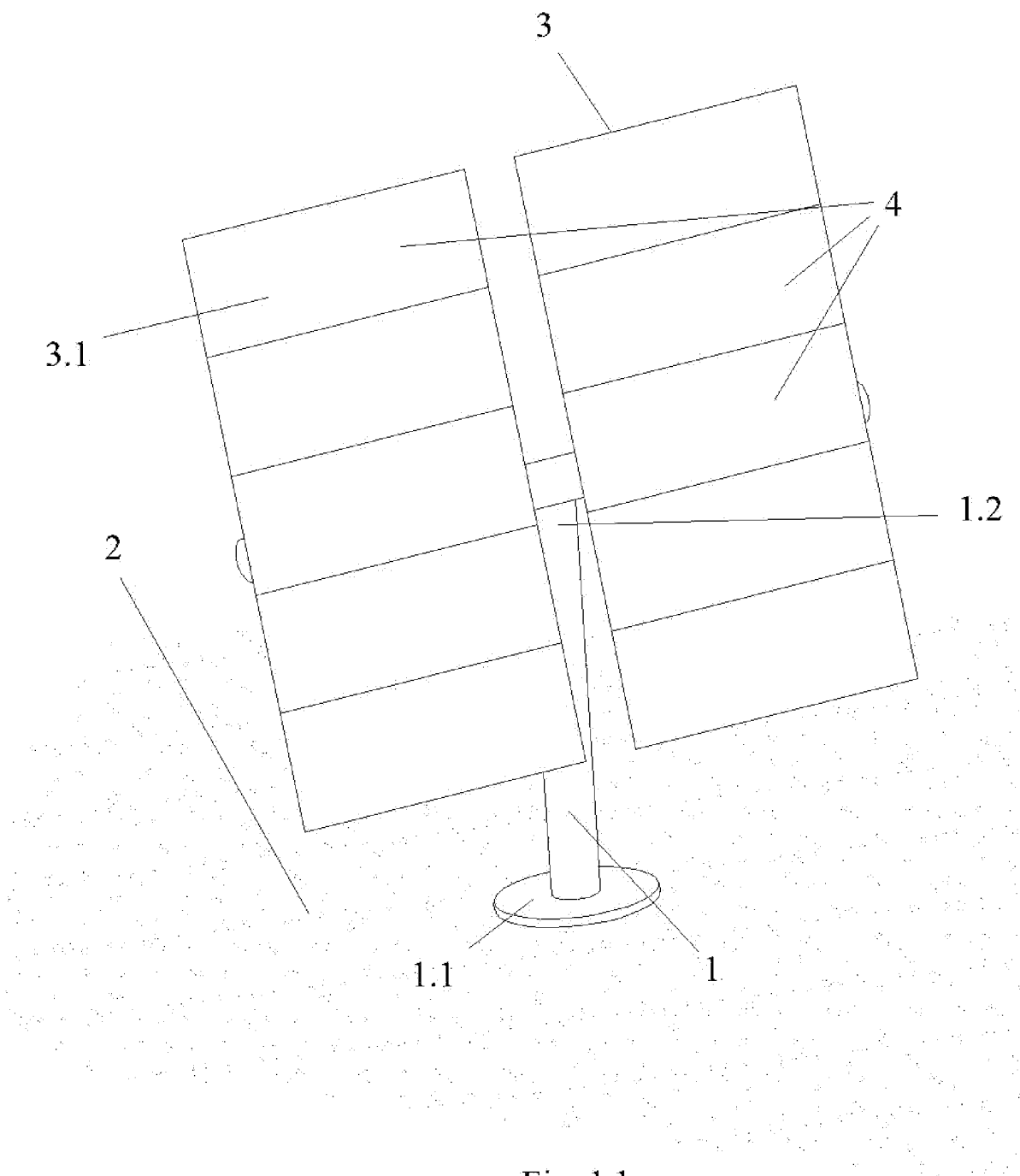
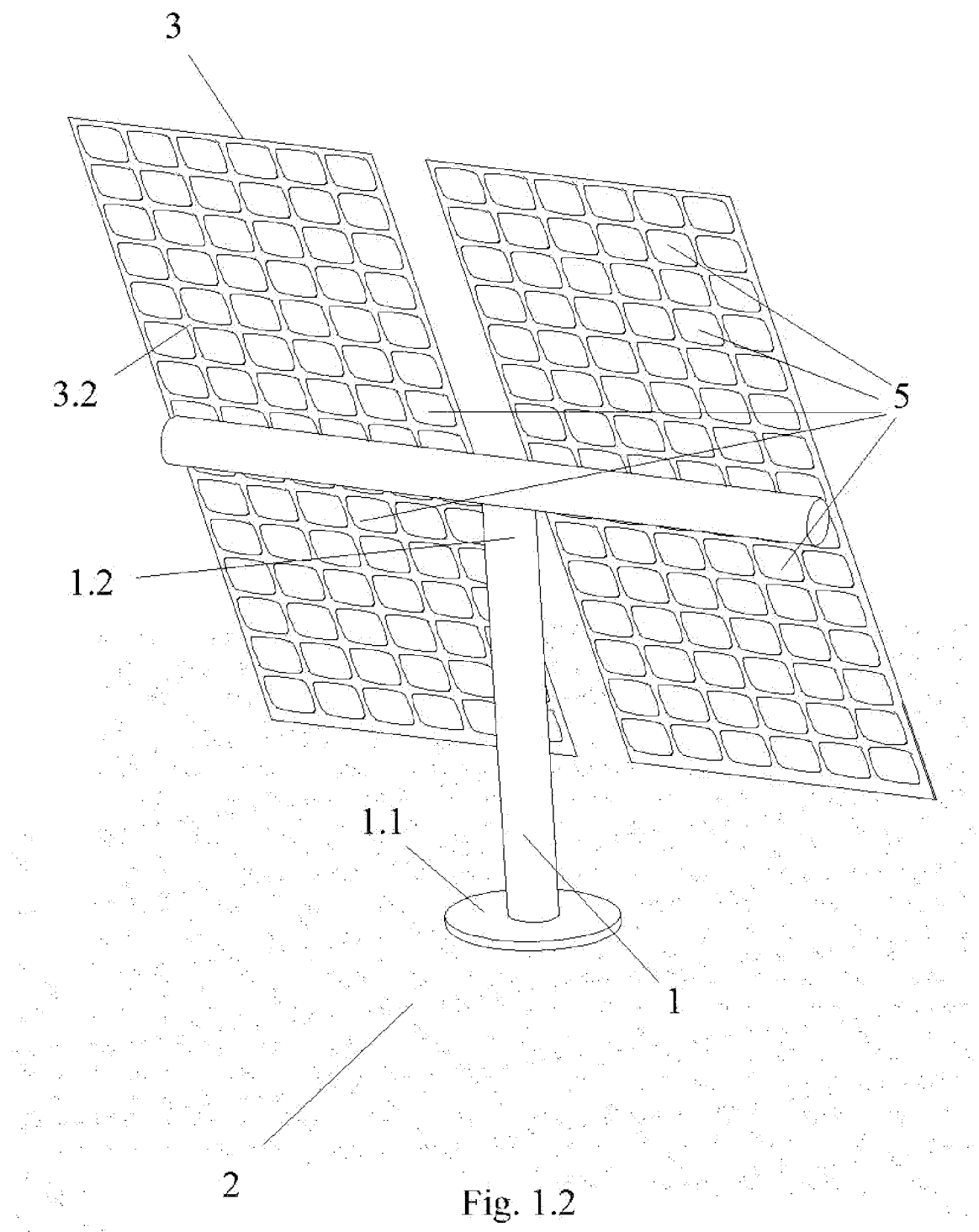
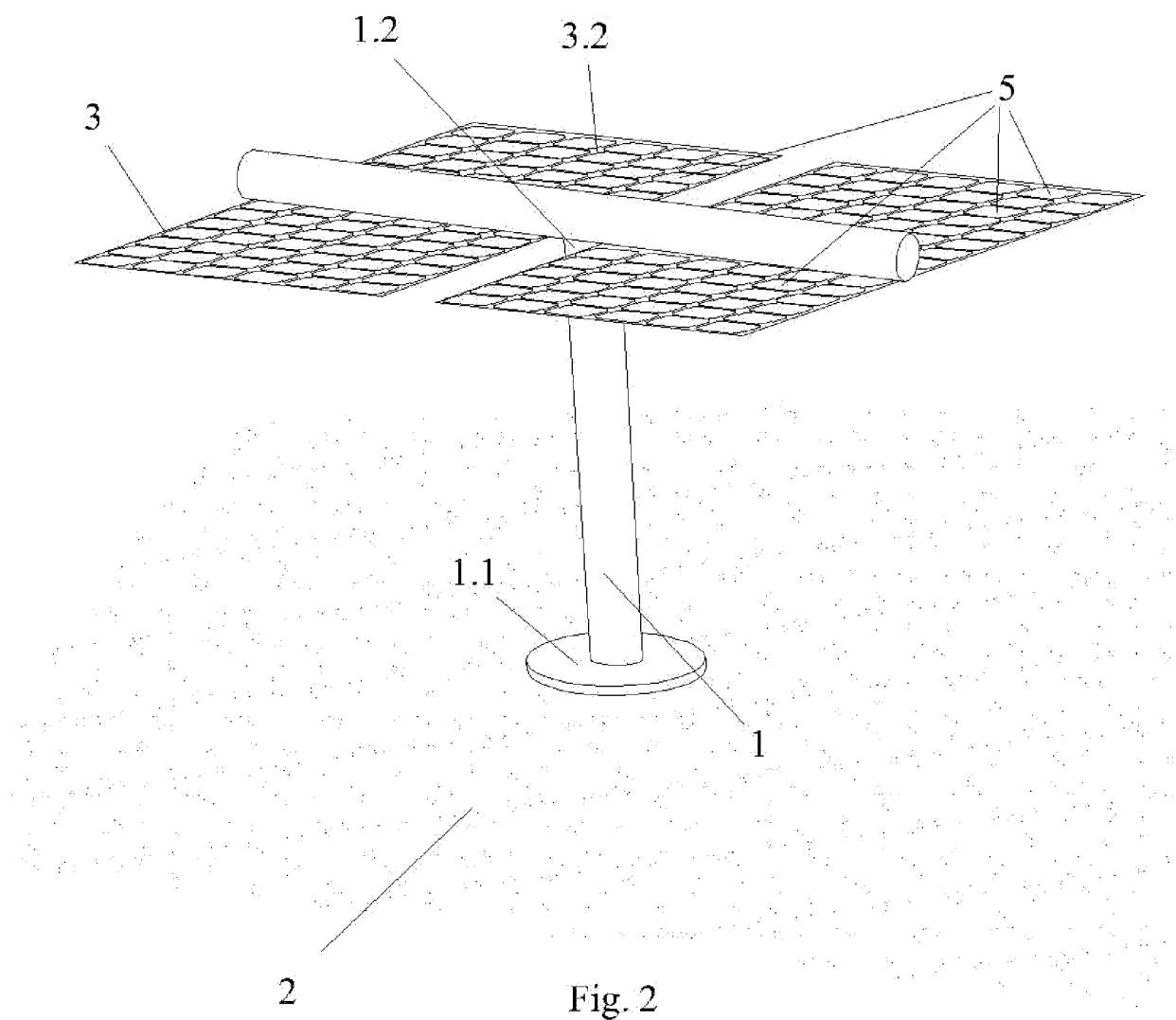
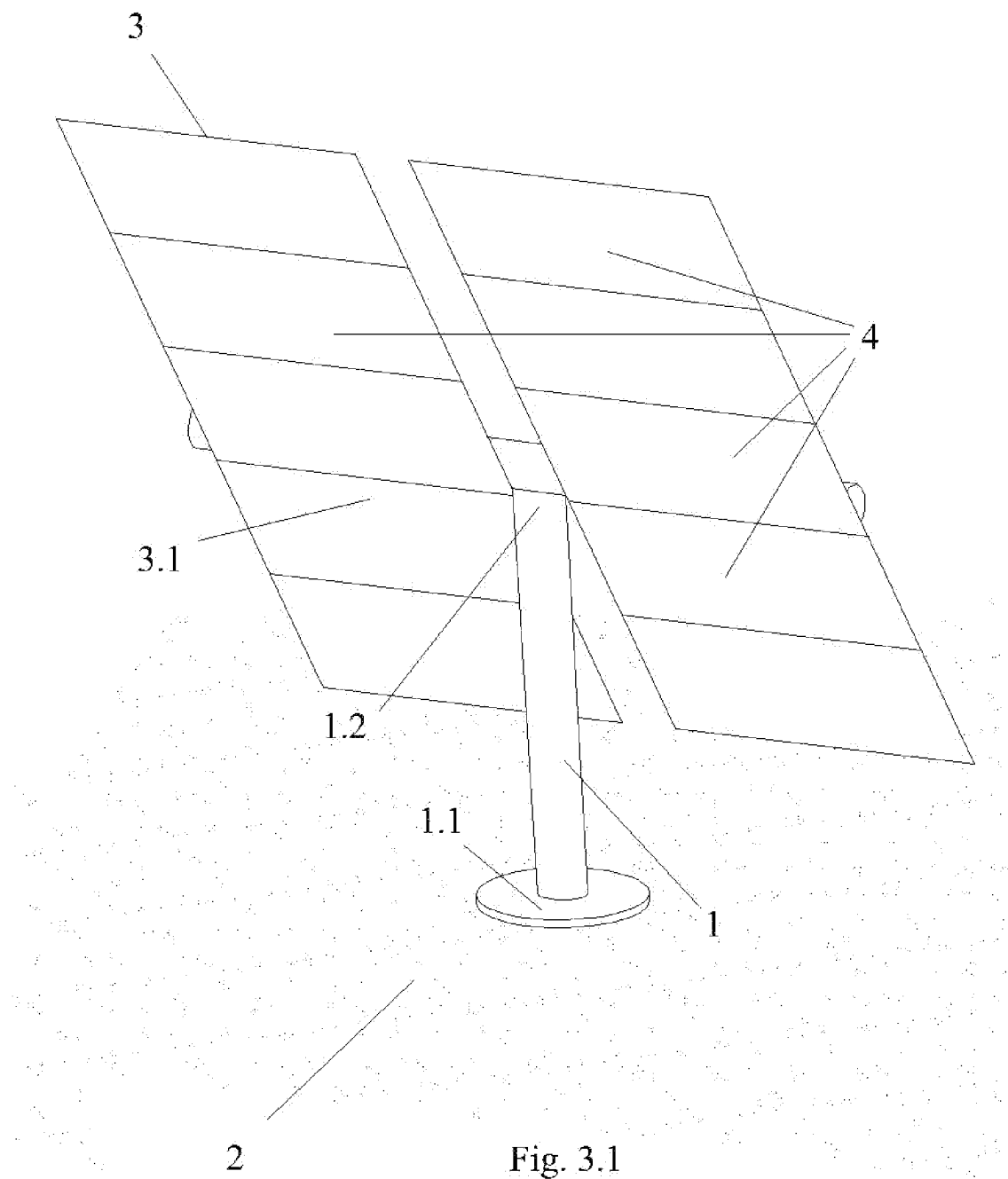
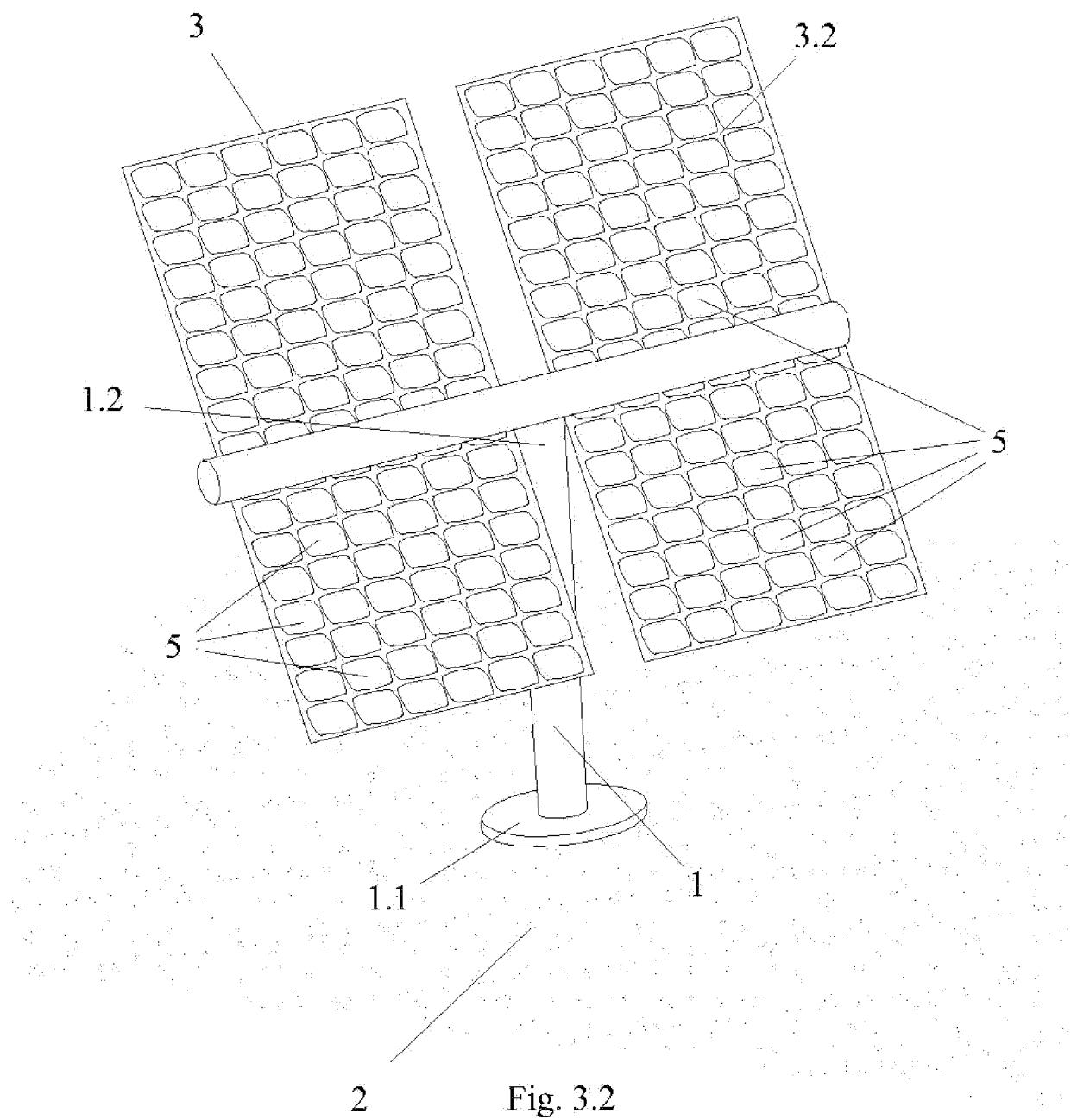


Fig. 1.1











- 21 N.º solicitud: 202330885
22 Fecha de presentación de la solicitud: 30.10.2023
32 Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

5 Int. Cl.: Ver Hoja Adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	66 Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
Y	CN 114322329 A (SHANDONG ELECTRIC POWER CONSTRUCTION THIRD ENGINEERING LTD COMPANY) 12/04/2022, Resumen; figuras 2 - 3.	1-10
Y	WO 2021108636 A1 (GORE & ASS) 03/06/2021, párrafo [0002]; párrafos [0036 - 0037]; figuras 1 - 3.	1-10
Y	EP 2620719 A1 (ABENGOA SOLAR NEW TECH SA) 31/07/2013, párrafos [0021 - 0022]; párrafo [0024]; párrafo [0026].	1-10
Y	ES 1252055 U (SOLTEC INNOVATIONS SL) 31/08/2020, párrafos [0017 - 0019]; reivindicación1, figuras 1 - 3.	1-10
A	EP 3907880 A1 (SOLTEC INNOVATIONS SL) 10/11/2021, párrafos [0007 - 0008]; párrafo [0018].	1-10
A	EP 3913796 A2 (SOLTEC INNOVATIONS SL) 24/11/2021, Todo el documento.	1-10
A	DE 202009017658U U1 (LEHLE GMBH) 15/04/2010, Todo el documento.	1-10
A	WO 2021161309 A1 (GRANER PETER) 19/08/2021, Todo el documento.	1-10

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 12.03.2024	Examinador C. Alonso de Noriega Muñiz	Página 1/2
---	---	----------------------

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

F24S23/77 (2018.01)

F24S30/40 (2018.01)

F24S50/20 (2018.01)

H02S20/30 (2014.01)

H02S20/32 (2014.01)

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

F24S, H02S

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC