

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 352 990**

21 Número de solicitud: 200701932

51 Int. Cl.:

F24J 2/14

(2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION

B1

22 Fecha de presentación: **10.07.2007**

43 Fecha de publicación de la solicitud: **23.02.2011**

Fecha de la concesión: **13.01.2012**

45 Fecha de anuncio de la concesión: **25.01.2012**

45 Fecha de publicación del folleto de la patente:
25.01.2012

73 Titular/es:
JOSE JAVIER ALEJO TREVIJANO
MERCURIO N. 12
41003 SEVILLA, ES

72 Inventor/es:
ALEJO TREVIJANO, JOSE JAVIER

74 Agente: **Ungría López, Javier**

54 Título: **CONCENTRADOR DE ENERGÍA SOLAR Y PROCESO DE MONTAJE.**

57 Resumen:

Concentrador de energía solar y proceso de montaje. Incluye al menos un módulo con una superficie curvo-cóncava reflectante de espejo que concentra la radiación lumínica hacia unos dispositivos para obtener después energía eléctrica. También cuenta con medios para orientar esa superficie de espejo acorde con la posición del sol.

Se caracteriza porque cada módulo comprende un ligero y delgado cuerpo laminar de estructura arqueada que incorpora la superficie de espejo curvo-cóncava, estando este cuerpo laminar asociado a unos soportes de rigidización que estabilizan y rigidizan esa estructura arqueada para mantener esta forma, la cual apoya en un suelo con interposición de medios de guiado mediante los cuales la estructura arqueada bascula y se traslada rodando hacia uno u otro lado dependiendo de un sensor de luz o temporizador que activa un dispositivo que posiciona cada módulo en tiempo real con la orientación requerida según la posición del sol.

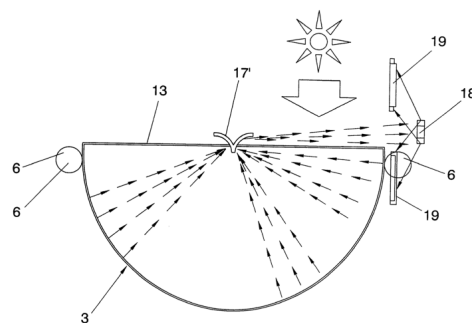


FIG. 4

ES 2 352 990 B1

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

DESCRIPCIÓN

Concentrador de energía solar y proceso de montaje.

Objeto de la invención

La presente invención, según se expresa en el enunciado de esta memoria descriptiva, se refiere a un concentrador de energía solar y proceso de montaje.

Está destinado como su propio nombre indica para concentrar la radiación lumínica del sol con el fin de obtener energía eléctrica o energía en forma de calor para calentar fluidos, tal como agua.

El concentrador comprende módulos de un elevado rendimiento que poseen una ligera y sencilla estructura, que requiere un bajo coste en su instalación, requiriendo además un bajo coste por cada módulo.

Además el proceso de montaje es sustancialmente simple y rápido, pudiéndose instalar directamente en el suelo o con interposición de unas guías que permitan tanto el montaje de los módulos como una característica movilidad que combina un movimiento basculante y un movimiento de traslación en dos sentidos opuestos con limitación de movimiento para cada lado, dependiendo todo ello de la orientación y posición del sol.

Evidentemente la orientación de los módulos es automática para que los mismos se sitúen en tiempo real con la posición más adecuada con respecto a la posición del sol y así conseguir la máxima radiación lumínica y por tanto un gran aprovechamiento de la energía solar.

Antecedentes de la invención

En la actualidad la generación de electricidad a partir de células fotovoltaicas se basa en la propiedad de los materiales semiconductores que las componen de generar electrones cuando incide la luz en su superficie. Los fotones de luz provocan que los electrones abandonen su órbita creando de este modo una diferencia de potencial y una corriente eléctrica al unir polos de diferente tensión. Tales células fotovoltaicas se colocan en serie o en paralelo si lo que se pretende conseguir es más tensión o más corriente.

La tensión producida por las células es continua de manera que para conseguir corriente alterna se aplicará un circuito electrónico que convierta la corriente continua en corriente alterna. El nivel de tensión o de corriente eléctrica está también determinado por la cantidad de luz que incide en la célula, de manera que cuanta más luz más corriente de electrones y por tanto más energía eléctrica.

Por otra parte se están investigando células de materiales distintos a los semiconductores, cuyo valor de tensión permanece constante, independientemente de la cantidad de luz incidente. Esto supone un gran avance, puesto que en días de poca luz o nublados, el valor de tensión permanece constante.

Otro parámetro que influye en el nivel de potencia eléctrica generada por las células es el espectro o color de luz incidente. La respuesta de potencia de las células es distinta a diferentes espectros o colores. En función del material o la estructura de las células se comportan de manera distinta frente a los diferentes rangos de colores, de manera que la célula ideal sería la que tuviera una respuesta igual y lineal frente a todo el espectro de luz, desde el infrarrojo hasta el ultravioleta.

No obstante en la práctica esto es difícil de conseguir, de manera que de un haz de luz blanca, que con-

tiene toda la gama de colores, una célula solo aprovecha una porción que corresponde a la frecuencia de luz a la que la célula es más sensible.

Lo que en la actualidad se hace para conseguir un mayor rendimiento es colocar finas láminas fotovoltaicas de distintas respuestas al espectro de luz y que en conjunto cubren todo el espectro, estando pegadas unas sobre otras para conseguir una mayor eficiencia. El inconveniente de este método es que las mismas láminas obstruyen parcialmente el paso de luz.

Se ha experimentado por otro lado la descomposición de la luz con un filtro holográfico para hacer incidir la luz de los distintos colores con la correspondiente célula optimizada para ese color.

El inconveniente de esta técnica es que la distancia o punto de foco entre el filtro y el punto de incidencia de la luz es muy alto, siendo necesario mucho espacio y volumen para el montaje de un módulo compuesto de filtro holográfico y células solares. También estos filtros generan dos haces a partir de la luz que los atraviesa: el haz principal que sigue siendo de luz blanca y el secundario, compuesto este por la gama de colores del espectro de luz. Además este segundo se aprovecha pero el principal no.

Otra técnica para la descomposición de la luz en colores es la ya conocida por la óptica que se basa en la utilización de unos o varios prismas.

Con respecto a esta técnica se sabe que la NASA ha realizado ensayos confeccionando una bóveda compuesta de pequeños prismas que descomponen la luz en colores y que incide en pequeñas células solares optimizadas para las distintas longitudes de onda alineadas verticalmente debajo de la bóveda.

Este diseño requiere mucho espacio y volumen a la vez que los prismas no descomponen el 100% de la luz que se refleja en sus caras, generando por tanto pérdidas de rendimiento. Además los prismas necesitan altos niveles de luz para descomponer la luz en colores, de manera que si el día está nublado o hay poca luz, el prisma o prismas se comportan como si se tratara de una superficie opaca y por lo tanto prácticamente no se podría obtener energía.

Por otra parte una planta solar fotovoltaica está compuesta de células solares y de mecanismos que ayudan a dirigir las placas hacia donde se encuentra el sol, realizando el mismo recorrido que hace el sol a lo largo de una jornada.

Para conseguir esto fundamentalmente se utilizan sensores y circuitos que determinan la posición del sol y mediante motores o servomotores se mueven las placas para dirigirlas hacia el punto deseado.

Los motores requieren estructuras fuertes, caras y pesadas, a la vez que de compleja instalación, lo que repercute de manera decisiva en los tiempos de ejecución de instalación de una planta solar fotovoltaica compuesta por miles de módulos.

Otros sistemas conocidos que se están empleando en la realización de plantas solares es el uso de concentradores solares de espejo o de lentes Fresnel, de menor coste que las células fotovoltaicas para conseguir focalizar la luz del sol sobre las células respectivas. De este modo se emplean menos células para una misma superficie de terreno.

No obstante este sistema presenta el inconveniente de que al concentrar la luz, concentramos también el calor y las células solares reducen su rendimiento de forma notable debido particularmente al aumento de la temperatura. En resumen pues se puede decir

que en la actualidad las plantas solares conocidas son caras, complejas, de difícil instalación y también de difícil ejecución. Todo esto hace que la energía fotovoltaica no sea una alternativa factible y real, teniendo en cuenta que además dependen de las condiciones meteorológicas.

Así pues, para que una planta solar sea factible y que la energía fotovoltaica sea una buena alternativa a considerar en el campo de la generación eléctrica para uso doméstico, debe ser de bajo coste y de fácil y rápida instalación, a la vez que debe soportar ser eficiente a las condiciones meteorológicas adversas.

Descripción de la invención

Con el fin de alcanzar los objetivos y evitar los inconvenientes mencionados en los apartados anteriores, la invención propone un concentrador de energía solar que parte de al menos un módulo con una superficie curvo-cóncava reflectante de espejo que concentra la radiación lumínica hacia unos dispositivos para obtener después energía eléctrica, incluyendo además medios para orientar esa superficie de espejo acorde con la posición del sol.

Se caracteriza porque cada módulo comprende un ligero y delgado cuerpo laminar de estructura arqueada que incorpora la superficie de espejo curvo-cóncava, estando dicho cuerpo laminar asociado a unos soportes de rigidización que estabilizan y rigidizan esa estructura arqueada para mantener esta forma, la cual apoya en un suelo con interposición de medios de guiado mediante los cuales la estructura arqueada bascula y se traslada rodando hacia uno u otro lado dependiendo de un sensor de luz o temporizador que activa un dispositivo que posiciona cada módulo en tiempo real con la orientación requerida de acuerdo con la posición del sol.

En una realización el dispositivo para posicionar en tiempo real cada módulo o conjunto de módulos comprende dos depósitos laterales que en función de la variación relativa entre los pesos del material contenido en tales depósitos varía la orientación del módulo respectivo, pasando material de uno a otro depósito mecánica y/o eléctricamente para equilibrar y alcanzar cada posición del módulo dependiendo del sensor de luz o temporizador, trasvasándose material de uno a otro depósito y viceversa, acorde con la posición del sol.

Los depósitos laterales pueden colgar de forma basculante en la parte más elevada de los laterales de cada módulo a lo largo de los mismos.

Por otro lado, el material contenido en tales depósitos puede ser un fluido líquido que se trasvasa mediante circuito cerrado de uno a otro depósito por zonas inferiores con ayuda de una bomba asociada al sensor de luz o temporizador.

Los depósitos son preferentemente cuerpos huecos cerrados de estructura esencialmente tubular afectados de unas diminutas perforaciones superiores comunicadas entre sí mediante estrechas conducciones para asegurar el buen funcionamiento del sistema en el sentido de evitar que se formen cámaras de vacío que dificulten el trasvase de líquido de uno a otro depósito lateral parejo. A su vez, las conexiones para pasar el líquido de uno a otro depósito lateral estarán ubicadas en una zona inferior de tales depósitos.

El dispositivo para posicionar en tiempo real cada módulo o conjunto de módulos, comprende al menos un elemento motor lineal, tal como un cilindro hidráulico o neumático, que actúa sobre cada módulo

o conjunto de módulos para hacerlos bascular hacia uno u otro lado, conectándose el vástago del cilindro en correspondencia con los bordes superiores del respectivo módulo o conjunto de módulos.

El dispositivo para posicionar en tiempo real cada módulo o conjunto de módulos puede comprender también al menos un elemento motor, cuyo eje de giro de salida conecta con una polea donde se acopla una correa o similar acoplada en otro elemento giratorio loco, correa cuyos extremos conectan con los bordes superiores de cada módulo o conjunto de módulos.

Por otro lado, los medios de guiado están ubicados en la parte inferior de cada módulo incorporando unos guiados que se complementan con otros transversales del suelo para asegurar una basculación ordenada de los módulos durante su movimiento basculante de rodadura en busca de la orientación más adecuada según la posición del sol. Tales guiados de los módulos pueden estar incorporados en los soportes de rigidización. A su vez los guiados del suelo comprenden unas nervaduras a modo de raíles mientras que los guiados del módulo comprenden una estructura escalonada.

En otra realización los guiados del suelo comprenden unas nervaduras a modo de raíles mientras que los guiados del módulo respectivo comprenden una estructura acanalada.

En otra realización los guiados del suelo comprenden unas acanaladuras mientras que los guiados del módulo respectivo comprenden unas nervaduras.

También cabe la posibilidad de que los guiados del suelo comprendan cremalleras dentadas que se complementan con dentados de los guiados de los módulos.

Por otra parte los soportes de rigidización comprenden esencialmente una estructura envolvente que abraza cada módulo, al menos por sus extremos pudiendo seguir la curvatura de la cara exterior de los cuerpos laminares, a la vez que cuenta con un tramo que recorre la distancia existente entre los dos bordes libres longitudinales de los cuerpos laminares curvados.

Cuando existen al menos dos alineaciones de módulos en paralelo se ha previsto que los depósitos de un lado de los módulos estén interconectados mediante una conducción general dispuesta en el frontal anterior, mientras que los depósitos del otro lado parejo estarán interconectados mediante otra conducción dispuesta en el frontal posterior. De esta forma se consigue una perfecta sincronización en el movimiento basculante de rodadura y traslación hacia uno y otro lado de los módulos para orientarse según la posición del sol.

El concentrador de la invención cuenta con medios de fijación y estabilidad de los módulos que permiten el movimiento de rodadura basculante de los mismos, consistiendo dichos medios en unas poleas fijadas al suelo, en cada una de las cuales se acopla un tirante, cuyas dos ramas se conectan por sus extremos en los laterales opuestos de los soportes de rigidización.

Para obtener la energía eléctrica requerida en una realización de la invención, cada módulo incorpora al menos unos dispositivos colimadores que recogen la proyección de la radiación lumínica reflejada por la superficie reflectante de espejo del cuerpo laminar curvado; incorporando además unos dispositivos difractores receptores de la radiación lumínica concentrada en los dispositivos colimadores y unas células

optimizadas a distintos espectros de luz receptoras de la radiación lumínica según la frecuencia de los colores emitida por los dispositivos difractores.

Los colimadores se pueden situar intercalándolos en unas ventanas pasantes del cuerpo laminar arqueado del espejo interrumpiendo la continuidad de dicho cuerpo laminar, mientras que los difractores y células optimizadas a distintos espectros de luz se encuentran ubicados por detrás de ese cuerpo laminar.

Cada colimador, difractor y célula optimizada a distintos espectros de luz comprenden un conjunto independiente que se fija al cuerpo laminar o módulo mediante el colimador en correspondencia con la respectiva ventana pasante a través de pestañas o similar.

Los colimadores pueden estar fijados también superiormente en un soporte alargado que alcanza los extremos de cada módulo.

Los colimadores pueden presentar una estructura arqueada, cuya cara curvo-cóncava de espejo proyecta la radiación lumínica a los difractores y éstos a las células optimizadas a distintos espectros de luz, habiéndose previsto la posibilidad también de que los colimadores presenten una estructura plana que proyecte la radiación lumínica a los difractores.

La cara de la reflexión de la luz de los difractores comprende una superficie lisa de espejo con diminutas hendiduras que proyectan la reflexión de la luz en toda la gama de colores hacia las células optimizadas a distintos espectros de luz. Esa superficie lisa de espejo con diminutas hendiduras es similar o semejante a la que presenta un disco compacto u otro soporte con superficie similar con otra forma perimetral cualquiera.

En otra realización más sencilla, aunque no menos efectiva se ha previsto que los módulos incorporen al menos una célula fotoeléctrica receptora de la radiación lumínica situada, por ejemplo, centradamente por encima del respectivo módulo.

Otra forma de aprovechar la energía del concentrador es incorporando tubos, serpentines o similar, por donde se hace circular agua u otro fluido para elevar su temperatura con el calor generado por la radiación lumínica emitida por cada cuerpo laminar curvado.

El proceso de montaje del concentrador de energía solar comprende una primera etapa en la que en un vehículo se curva al menos un cuerpo laminar plano para obtener una estructura curvada, cuya cara curvo-cóncava presenta una superficie reflectante de espejo.

Una segunda etapa en la que se montan unos soportes de rigidización sobre cada cuerpo laminar curvado para asegurar su estructura curvada.

Una tercera etapa en la que se monta sobre el cuerpo laminar curvado conjuntos independientes de recepción de luz.

Se incluye una etapa en la que se monta en los laterales de los cuerpos laminares curvados dos depósitos longitudinales que contienen un material que se puede trasvasar de uno a otro depósito para variar la orientación según la posición del sol con ayuda de un sensor de luz.

También incluye una etapa en la que se descarga en el suelo por la parte trasera del vehículo la estructura curvada conformada.

En otra etapa intermedia se depositan en el suelo unas guías paralelas que se complementarán con otras guías del cuerpo laminar curvado.

En otra etapa los cuerpos laminares curvados junto

con el resto de sus elementos vinculados a los mismos se fijan dichos cuerpos laminares curvados mediante unas poleas y unos tirantes, cuyos extremos se fijan a ambos laterales opuestos de los cuerpos laminares curvados.

Por otro lado cabe señalar que el vehículo porta una lámina continua en forma de rollo, a partir de la cual se obtienen los distintos cuerpos laminares de estructura curvada componentes de cada módulo.

Cada receptor de luz puede comprender una célula fotoeléctrica o conjuntos independientes formados por un colimador, difractor y células optimizadas a distintos espectros de luz.

Los receptores de luz también podrían comprender tubos, serpentines por donde circularía agua u otro fluido para calentarlo con la radiación lumínica emitida por el cuerpo laminar curvado.

La superficie de apoyo del concentrador de la invención normalmente estará apoyado sobre el suelo propiamente dicho, aunque su aplicación como es evidente puede ser a cualquier otra superficie sin que ésta tenga que ser necesariamente horizontal, ni tampoco el suelo propiamente dicho, el cual puede ser una superficie elevada, por ejemplo.

A continuación para facilitar una mejor comprensión de esta memoria descriptiva y formando parte integrante de la misma se acompañan unas figuras en las que con carácter ilustrativo y no limitativo se ha representado el objeto de la invención.

Breve descripción de los dibujos

Figura 1.- Muestra una vista en perspectiva de un concentrador de energía solar, objeto de la invención. Se representa básicamente un único módulo, aunque el concentrador puede incorporar multitud de módulos relacionados entre sí para obtener una mayor energía.

Figura 2.- Muestra una vista frontal de lo representado en la figura anterior.

Figura 3.- Muestra otra vista en perspectiva de otro concentrador solar.

Figura 4.- Muestra una vista frontal de lo representado en la figura anterior.

Figura 5.- Muestra otra vista en perspectiva de otro concentrador solar.

Figura 6.- Muestra una vista frontal de un concentrador que incluye una célula fotoeléctrica receptora de la radiación lumínica.

Figura 7.- Muestra una vista frontal del concentrador que comprende varios módulos asociados entre sí que se mueven todos simultáneamente atendiendo a la posición del sol en cada momento.

Figura 8.- Muestra una vista esquemática del proceso de montaje del concentrador de la invención.

Figura 9.- Representa una vista frontal del concentrador donde se muestran unos medios para mover el concentrador determinados por unos elementos lineales, tales como cilindros.

Figura 10.- Muestra una vista similar a la anterior con la incorporación de elementos lineales para mover los varios módulos simultáneamente.

Figura 11 y 12.- Muestran unos concentradores simples y múltiples donde se destacan otros medios motores para movilizar los distintos módulos.

Descripción de la forma de realización preferida

Considerando la numeración adoptada en las figuras, el concentrador de energía solar comprende uno o varios módulos 1, cada uno de los cuales incluye un delgado cuerpo laminar de estructura arqueada 2, cu-

ya cara curvo-cóncava presenta una superficie de espejo reflectante, de maneja que este cuerpo laminar 2 está fijado en principio a unos soportes curvados 3 que junto con unas barras longitudinales 3' y otras transversales 3'' rigidizan de forma estable el cuerpo laminar 2 manteniendo su configuración arqueada reflectante que concentra la radiación lumínica para proyectarla hacia unos dispositivos para obtener después la energía eléctrica o para calentar un fluido, que será esencialmente agua, aunque podrían ser otros fluidos.

Cada módulo 1 apoya en el suelo 24 con interposición de unos medios de guiado mediante los cuales la estructura arqueada de los módulos 1 bascula y se traslada rodando hacia uno u otro lado dependiendo de un sensor de luz o temporizador, no representados en las figuras, que activa un dispositivo que posiciona cada módulo 1 en tiempo real con la orientación requerida de acuerdo con la posición del sol.

Así pues, los medios de guiado están ubicados en la parte inferior de cada módulo 1 incorporando unos guiados 4 que se complementan con otros transversales 5, 5', del suelo 24 para asegurar una basculación ordenada de los módulos 1 durante su movimiento basculante de rodadura en busca de la orientación más adecuada según la posición del sol. Tales guiados 4 de los módulos 1 pueden estar incorporados en los propios soportes de rigidización 3. A su vez, los guiados del suelo comprenden unas nervaduras a modo de raíles 5 mientras que los guiados 4 del módulo 1 comprenden una estructura escalonada.

En otra realización los guiados del suelo 24 comprenden unas nervaduras a modo de raíles 5 mientras que los guiados 4 del módulo respectivo 1 comprenden una estructura acanalada.

En otra realización los guiados del suelo 24 comprenden unas acanaladuras mientras que los guiados del módulo respectivo comprenden unas nervaduras.

También cabe la posibilidad de que los guiados del suelo comprenden cremalleras dentadas 5' que se complementan con dentados de los guiados 4 de los módulos.

Por otro lado, en una primera realización, para posicionar en tiempo real cada módulo 1 o conjunto de módulos 1, se ha previsto un dispositivo que comprende dos depósitos laterales 6 que en función de la variación relativa entre los pesos del material contenido en tales depósitos 6 varía la orientación del módulo respectivo 1, pasando material de uno a otro depósito mecánica y/o eléctricamente para equilibrar y alcanzar cada posición del módulo 1 dependiendo del sensor de luz o temporizador, trasvasándose material de uno a otro depósito y viceversa, acorde con la posición del sol.

Los depósitos laterales 1 pueden colgar de forma basculante en la parte más elevada de los laterales de cada módulo 1 a lo largo de los mismos a través de unas cortas cadenas o tirantes 7, o similares.

Por otro lado, el material contenido en tales depósitos 1 puede ser un fluido líquido que se trasvasa mediante circuito cerrado de uno a otro depósito 1 por zonas inferiores con ayuda de una bomba (no representada en las figuras) asociada al sensor de luz o temporizador, elementos estos que tampoco se han representado en las figuras.

Los depósitos laterales 6 son preferentemente cuerpos huecos cerrados de estructura esencialmente tubular afectados de unas diminutas perforaciones superiores comunicadas entre sí mediante estrechas

conducciones 8 para asegurar el buen funcionamiento del sistema en el sentido de evitar que se formen cámaras de vacío que dificulten el trasvase de líquido de uno a otro depósito lateral parejo 6. A su vez, las conexiones para pasar el líquido de uno a otro depósito lateral 6 estarán ubicadas en una zona inferior de tales depósitos 6.

En otra realización mostrada en las figuras 9 y 10 el dispositivo para posicionar en tiempo real cada módulo o conjunto de módulos 1, comprende al menos un elemento motor lineal, tal como un cilindro hidráulico o neumático 9, que actúa sobre cada módulo o conjunto de módulos 1 para hacerlos bascular hacia uno u otro lado, conectándose el vástago del cilindro respectivo 9 en correspondencia con los bordes superiores del respectivo módulo o conjunto de módulos 1.

En otra realización mostrada en las figuras 11 y 12 el dispositivo para posicionar en tiempo real cada módulo o conjunto de módulos 1 comprende al menos un elemento motor giratorio 10, cuyo eje de salida conecta con una polea 11 donde se acopla una correa 12 o similar acoplada en otro elemento giratorio loco 11', correa 12 cuyos extremos conectan con los bordes superiores de cada módulo o conjunto de módulos 1.

Evidentemente tanto el elemento de giro loco 11' como el elemento motor 10 estarán fijados de forma estática.

Los soportes de rigidización 3 comprenden esencialmente una estructura envolvente que abraza exteriormente cada módulo 1 al menos por sus extremos, a la vez que cuenta con un tramo transversal 13 que recorre la distancia existente entre los dos bordes libres longitudinales de los cuerpos laminares curvados 2.

Cuando existen al menos dos alineaciones de módulos 1 en paralelo se ha previsto que los depósitos laterales 6 de un lado de los módulos 1 estén interconectados mediante una conducción general 14 dispuesta en el frontal anterior, mientras que los depósitos 6 del otro lado parejo estarán interconectados mediante otra conducción similar 14' dispuesta en el frontal posterior. De esta forma se consigue una perfecta sincronización en el movimiento basculante de rodadura y traslación hacia uno y otro lado de los módulos 1 para orientarse según la posición del sol.

El concentrador de la invención cuenta con medios de fijación y estabilidad (figura 7) de los módulos 1 que permiten el movimiento de rodadura basculante de los mismos, consistiendo dichos medios en unas poleas 15 fijadas al suelo, en cada una de las cuales se acopla un tirante 16, cuyas dos ramas se conectan por sus extremos en los laterales opuestos de los soportes de rigidización 3.

Para obtener la energía eléctrica requerida en una realización de la invención (figuras 3 y 4, por ejemplo), cada módulo incorpora al menos unos dispositivos colimadores 17, 17' que recogen la proyección de la radiación lumínica reflejada por la superficie reflectante de espejo del cuerpo laminar curvado 2; incorporando además unos dispositivos difractores 18 receptores de la radiación lumínica concentrada en los dispositivos colimadores 17, 17' y unas células 19 optimizadas a diferentes espectros de luz receptoras de la radiación lumínica según la frecuencia de los colores emitida por los dispositivos difractores 18.

Los colimadores 17 se pueden situar intercalán-

dolos en unas ventanas pasantes del cuerpo laminar arqueado del espejo interrumpiendo la continuidad de dicho cuerpo laminar 2, mientras que los difractores 18 y células 19 optimizadas a distintos espectros de luz se encuentran ubicados por detrás de ese cuerpo laminar 2.

Cada colimador 17, difractor 18 y célula 19 optimizada a distintos espectros de luz comprenden un conjunto independiente que se fija al cuerpo laminar 2 o módulo 1 mediante el colimador 17 en correspondencia con la respectiva ventana pasante a través de pestañas o similar, no representadas en las figuras.

Los colimadores 17' pueden estar fijados también superiormente en un soporte alargado 20 que alcanza los extremos de cada módulo 1 (figura 5).

Tal como se muestra en las figuras 3 y 4, los colimadores pueden presentar una estructura arqueada 17', cuya cara curvo-cóncava de espejo proyecta la radiación lumínica a los difractores 18 y éstos a las células 19 optimizadas a distintos espectros de luz, habiéndose previsto la posibilidad también de que los colimadores presenten una estructura plana 17 que proyecte la radiación lumínica a los difractores 18 (figura 2).

La cara de la reflexión de la luz de los difractores 18 comprende una superficie lisa de espejo con diminutas hendiduras que proyectan la reflexión de la luz en toda la gama de colores hacia las células 19 optimizadas a distintos espectros de luz. Esa superficie lisa de espejo con diminutas hendiduras es similar o semejante a la que presenta un disco compacto u otro soporte con superficie similar o con otra forma perimetral cualquiera.

En otra realización más sencilla, aunque no menos efectiva, se ha previsto que los módulos 1 incorporen al menos una célula fotoeléctrica 21 reflectora de la radiación lumínica situada, por ejemplo, centralmente por encima del respectivo módulo 1 (figuras 6).

Tal como se ha referido anteriormente, otra forma de aprovechar la energía del concentrador solar es incorporando tubos, serpentines o similar, por donde se hace circular agua u otro fluido para elevar su temperatura con el calor generado por la radiación lumínica emitida por cada cuerpo laminar curvado 2.

El proceso de montaje del concentrador de energía solar comprende una primera etapa en la que en

un vehículo 22 se curva al menos un cuerpo laminar plano para obtener una estructura curvada, cuya cara curvo-cóncava presenta una superficie reflectante de espejo.

Una segunda etapa en la que se montan unos soportes de rigidización 3 sobre cada cuerpo laminar curvado 2 para asegurar su estructura curvada.

Una tercera etapa en la que se monta sobre el cuerpo laminar curvado conjuntos independientes de recepción de luz.

Se incluye una etapa en la que se monta en los laterales de los cuerpos laminares curvados 2 dos depósitos longitudinales 6 que contienen un material que se puede trasvasar de uno a otro depósito para variar la orientación según la posición del sol con ayuda de un sensor de luz.

También se incluye una etapa en la que se descarga en el suelo por la parte trasera de vehículo 22 la estructura curvada conformada.

En otra etapa intermedia se montan en el suelo unas guías paralelas 5, 5', que se complementarán con otras guías 4 del cuerpo laminar curvado.

En otra etapa los cuerpos laminares curvados junto con el resto de sus elementos vinculados a los mismos se fijan dichos cuerpos laminares curvados mediante unas poleas 15 y unos tirantes 16, cuyos extremos se fijan a ambos laterales opuestos de los módulos conformados 1.

Por otro lado, cabe señalar que el vehículo 22 porta una lámina continua en forma de rollo 23, a partir de la cual se obtienen los distintos cuerpos laminares de estructura curvada componentes de cada módulo 1.

Cada receptor de luz puede comprender una célula fotoeléctrica 21 o conjuntos independientes formados por un colimador 17, 17', difractor 18 y células 19 optimizadas a distintos espectros de luz.

Los receptores de luz también podrían comprender tubos, serpentines por donde circularía agua u otro fluido para calentarlo con la radiación lumínica emitida por el cuerpo laminar curvado 2.

El concentrador de la invención podrá estar apoyado sobre el suelo propiamente dicho, aunque su aplicación como es evidente puede ser a cualquier otra superficie sin que ésta tenga que ser necesariamente horizontal, ni tampoco el suelo propiamente dicho, el cual puede ser una superficie elevada.

REIVINDICACIONES

1. Concentrador de energía solar, que incluyendo al menos un módulo con una superficie curvo-cóncava reflectante de espejo que concentra la radiación lumínica hacia unos dispositivos para obtener después energía eléctrica, e incluyendo además medios para orientar esa superficie de espejo acorde con la posición del sol, se **caracteriza** porque cada módulo (1) comprende un ligero y delgado cuerpo laminar de estructura arqueada (2) que incorpora la superficie de espejo curvo-cóncava, estando dicho cuerpo laminar (2) asociado a unos soportes de rigidización (3) que estabilizan y rigidizan esa estructura arqueada para mantener esta forma, la cual apoya en un suelo (28) con interposición de medios de guiado mediante los cuales la estructura arqueada bascula y se traslada rodando hacia uno u otro lado dependiendo de un sensor de luz o temporizador que activa un dispositivo que posiciona cada módulo en tiempo real con la orientación requerida de acuerdo con la posición del sol.

2. Concentrador de energía solar, según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el dispositivo para posicionar en tiempo real cada módulo o conjunto de módulos (1) comprende dos depósitos laterales (6) que en función de la variación relativa entre los pesos del material contenido en tales depósitos (6) varía la orientación del módulo respectivo (1), pasando material de uno a otro depósito (6) mecánica y/o eléctricamente para equilibrar y alcanzar cada posición del módulo (1) dependiendo de un sensor de luz o temporizador, trasvasándose material de uno a otro depósito (6) y viceversa, acorde con la posición del sol.

3. Concentrador de energía solar, según la reivindicación 2, **caracterizado** porque los depósitos laterales (6) cuelgan de forma basculante de la parte más elevada de los laterales de cada módulo (1) a lo largo de los mismos.

4. Concentrador de energía solar, según una cualquiera de las reivindicaciones 2 ó 3, **caracterizado** porque el material contenido en los depósitos (6) es un fluido líquido que se trasvasa mediante circuito cerrado de uno a otro depósito (6) por zonas inferiores con ayuda de una bomba asociada al sensor de luz o temporizador.

5. Concentrador de energía solar, según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4, **caracterizado** porque los depósitos (6) son cuerpos huecos cerrados de estructura esencialmente tubular afectados de unas diminutas perforaciones superiores.

6. Concentrador de energía solar, según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el dispositivo para posicionar en tiempo real cada módulo o conjunto de módulos (1) comprende al menos un elemento motor lineal, tal como un cilindro hidráulico o neumático (9), que actúa sobre cada módulo o conjunto de módulos (1) para hacerlos bascular hacia uno u otro lado, conectándose el vástago del respectivo cilindro (9) en correspondencia con los bordes superiores del respectivo módulo o conjunto de módulos (1).

7. Concentrador de energía solar, según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el dispositivo para posicionar en tiempo real cada módulo o conjunto de módulos (1) comprende al menos un elemento motor giratorio (10) cuyo eje de giro de salida conecta con una polea (11) donde se acopla una correa (12) o similar acoplada en otro elemento giratorio loco (11'), correa (12) cuyos extremos conectan con los bordes

superiores de cada módulo o conjunto de módulos (1).

8. Concentrador de energía solar, según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque los medios de guiado están ubicados en la parte inferior de cada módulo (1) incorporando unos guiados que se complementan con otros guiados transversales del suelo (24) para asegurar una basculación ordenada de los módulos durante su movimiento basculante de rodadura, en busca de la orientación más adecuada según la posición del sol.

9. Concentrador de energía solar, según la reivindicación 8, **caracterizado** porque los guiados (4) de los módulos están incorporados en los soportes de rigidización (3).

10. Concentrador de energía solar, según una cualquiera de las reivindicaciones 8 ó 9, **caracterizado** porque los guiados (5) del suelo comprenden unas nervaduras a modo de raíles mientras que los guiados (4) del módulo comprenden una estructura escalonada.

11. Concentrador de energía solar, según una cualquiera de las reivindicaciones 8 ó 9, **caracterizado** porque los guiados del suelo comprenden unas nervaduras a modo de raíles (5) mientras que los guiados (4) del módulo respectivo comprenden una estructura acanalada.

12. Concentrador de energía solar, según una cualquiera de las reivindicaciones 8 ó 9, **caracterizado** porque los guiados (5) del suelo comprenden unas acanaladuras mientras que los guiados (4) del módulo respectivo comprenden unas nervaduras.

13. Concentrador de energía solar, según una cualquiera de las reivindicaciones 8 a 12, **caracterizado** porque los guiados del suelo comprenden cremalleras dentadas (5') que se complementan con dentados de los guiados (4) de los módulos.

14. Concentrador de energía solar, según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque los soportes de rigidización (3) comprenden una estructura envolvente que abraza cada módulo (1), al menos por sus extremos, a la vez que cuenta con un tramo transversal (13) que recorre la distancia existente entre los dos bordes libres longitudinales de los cuerpos laminares curvados (2).

15. Concentrador de energía solar, según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 14, **caracterizado** porque cuando existen al menos dos alineaciones de módulos (1) en paralelo se ha previsto que los depósitos (6) de un lado de los módulos (1) estén interconectados mediante una conducción general (14) dispuesta en el frontal anterior, mientras que los depósitos (6) del otro lado parejo están interconectados mediante otra conducción general (14') dispuesta en el frontal posterior; todo ello en orden a conseguir una perfecta sincronización en el movimiento basculante de rodadura y traslación hacia uno y otro lado de los módulos para orientarse según la posición del sol.

16. Concentrador de energía solar, según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque incluye medios de fijación y estabilidad de los módulos (1) que permiten el movimiento de rodadura y basculación de los mismos, consistiendo dichos medios en unas poleas (15) fijadas al suelo (24) en las cuales se acopla un tirante (16), cuyas dos ramas se conectan por sus extremos en los laterales opuestos de los soportes de rigidización (3).

17. Concentrador de energía solar, según una cual-

quiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque cada módulo incorpora al menos:

- unos dispositivos colimadores (17, 17') que recogen la proyección de la radiación lumínica reflejada por la superficie reflectante de espejo del cuerpo laminar curvado (2);

- unos dispositivos difractores (18) receptores de la radiación lumínica concentrada en los dispositivos colimadores (17, 17');

- unas células (19) optimizadas a distintos espectros de luz receptoras de la radiación lumínica según la frecuencia de los colores emitida por los dispositivos difractores (18).

18. Concentrador de energía solar, según la reivindicación 17, **caracterizado** porque los colimadores (17) se encuentran intercalados en unas ventanas pasantes del cuerpo laminar arqueado de espejo (2) interrumpiendo la continuidad de dicho cuerpo laminar (2), mientras que los difractores (18) y células (19) optimizadas a distintos espectros de luz se encuentran ubicados por detrás de ese cuerpo laminar (2).

19. Concentrador de energía solar, según la 1 reivindicación 18, **caracterizado** porque cada colimador (17), difractor (18) y célula (19) optimizada a distintos espectros de luz comprende un conjunto independiente que se fija al cuerpo laminar (2) mediante el colimador (17) en correspondencia con la respectiva ventana pasante a través de pestañas o similar.

20. Concentrador de energía solar, según la reivindicación 17, **caracterizado** porque los colimadores están fijados superiormente en un soporte alargado (20) que alcanza los extremos de cada módulo (1).

21. Concentrador de energía solar, según la reivindicación 20, **caracterizado** porque los colimadores presentan una estructura arqueada (17'), cuya cara curvo-cóncava de espejo proyecta la radiación lumínica a los difractores (18) y estos a la célula (19) optimizada a distintos espectros de luz.

22. Concentrador de energía solar, según una cualquiera de las reivindicaciones 17 a 20, **caracterizado** porque los colimadores presentan una estructura plana (17) que proyecta la radiación lumínica a los difractores (18).

23. Concentrador de energía solar, según una cualquiera de las reivindicaciones 17 a 22, **caracterizado** porque la cara de la reflexión de la luz de los difractores (18) comprende una superficie lisa de espejo con diminutas hendiduras que proyectan la reflexión de la luz de toda la gama de colores hacia las células (19) optimizadas a distintos espectros de luz.

24. Concentrador de energía solar, según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 16, **caracterizado** porque cada módulo (1) incorpora al menos una célula fotoeléctrica (21) receptora de la radiación lumínica situada centradamente por encima del respectivo módulo (1).

25. Concentrador de energía solar, según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 16, **caracterizado** porque cada módulo (1) incorpora al menos un tubo, serpentín o similar, por donde circula agua u otro fluido para calentarlo con el calor generado por la radia-

ción lumínica emitida por el cuerpo laminar curvado (2).

26. Proceso de montaje de un concentrador de energía solar, de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 25, **caracterizado** porque comprende las siguientes etapas:

- una primera etapa en la que en un vehículo se curva al menos un cuerpo laminar plano para obtener una estructura curvada, cuya cara curvo-cóncava presenta una superficie reflectante de espejo;

- una segunda etapa en la que se montan unos soportes de rigidización sobre cada cuerpo laminar curvado para asegurar su estructura curvada;

- una tercera etapa en la que se monta sobre el cuerpo laminar curvado conjuntos independientes de recepción de luz.

27. Proceso de montaje de un concentrador de energía solar, según la reivindicación 26, **caracterizado** porque incluye una etapa en la que se monta en los laterales de los cuerpos laminares curvados dos depósitos longitudinales que contienen un material que se puede trasvasar de uno a otro depósito para variar la orientación según la posición del sol con ayuda de un sensor de luz.

28. Proceso de montaje de un concentrador de energía solar, según una cualquiera de las reivindicaciones 26 ó 27, **caracterizado** porque incluye una etapa en la que se descarga en el propio suelo por la parte trasera del vehículo cada estructura curvada conformada.

29. Proceso de montaje de un concentrador de energía solar, según una cualquiera de las reivindicaciones 26 a 28, **caracterizado** porque incluye una etapa intermedia en la que se disponen en el suelo (24) unas guías paralelas que se complementan con otras guías del cuerpo laminar curvado.

30. Proceso de montaje de un concentrador de energía solar, según una cualquiera de las reivindicaciones 26 a 29, **caracterizado** porque incluye una etapa en la que cuando existen al menos dos módulos en paralelo, los depósitos de un lado de los módulos se interconectan mediante una conducción general (14) dispuesta en el frontal anterior, mientras que los depósitos (6) del otro lado parejo se interconectan mediante otra conducción general (14') dispuesta en el frontal posterior.

31. Proceso de montaje de un concentrador de energía solar, según una cualquiera de las reivindicaciones 26 a 30, **caracterizado** porque incluye una etapa en la que los cuerpos laminares curvados (2) junto con el resto de sus elementos vinculados a los mismos se fijan dichos cuerpos laminares curvados (2) mediante unas poleas (15) y unos tirantes (16), cuyos extremos se fijan a ambos laterales opuestos de los cuerpos laminares curvados (2).

32. Proceso de montaje de un concentrador de energía solar, según una cualquiera de las reivindicaciones 26 a 31, **caracterizado** porque el vehículo (22) porta una lámina continua en forma de rollo (23), a partir de la cual se obtienen los cuerpos laminares de estructura curvada (2).

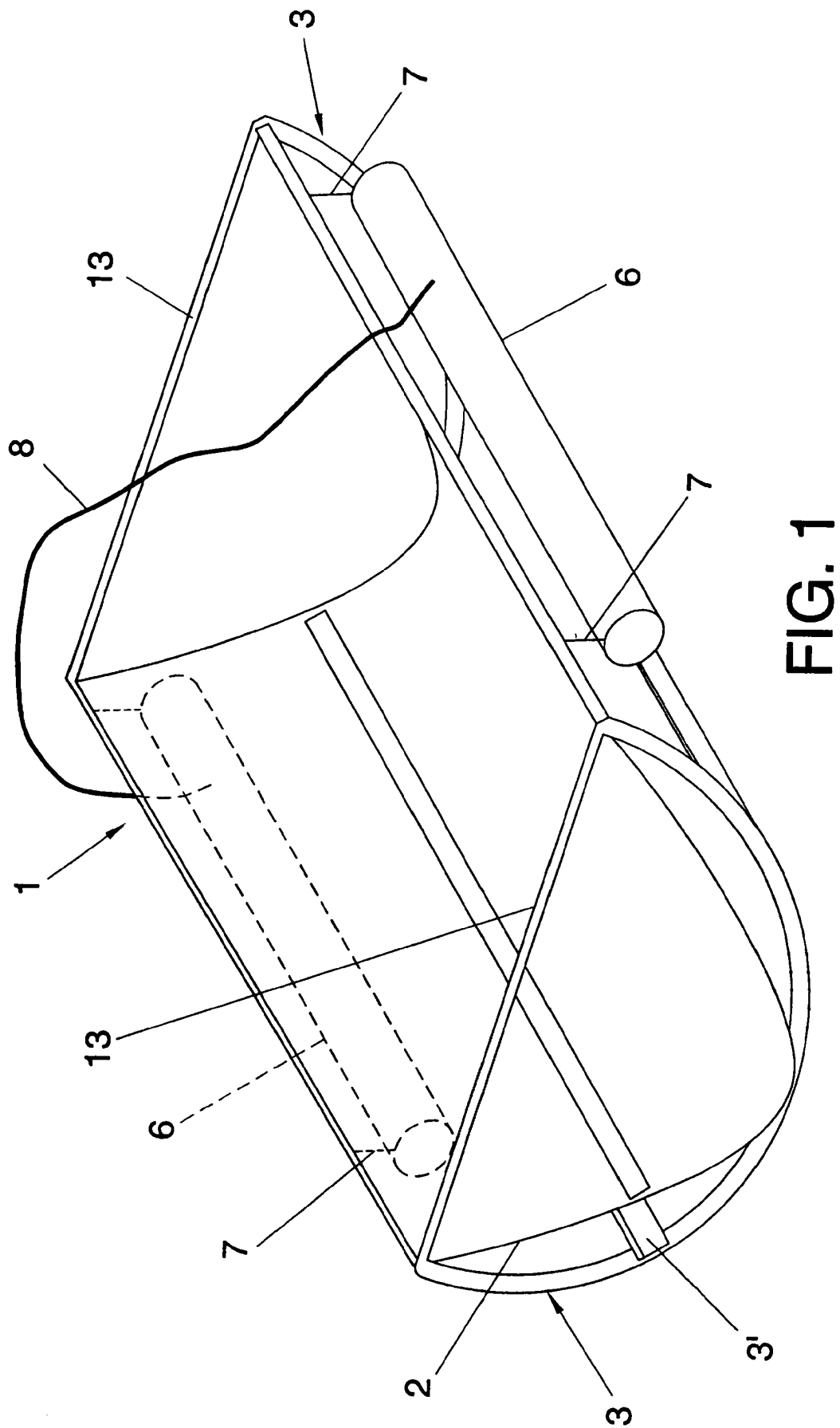


FIG. 1

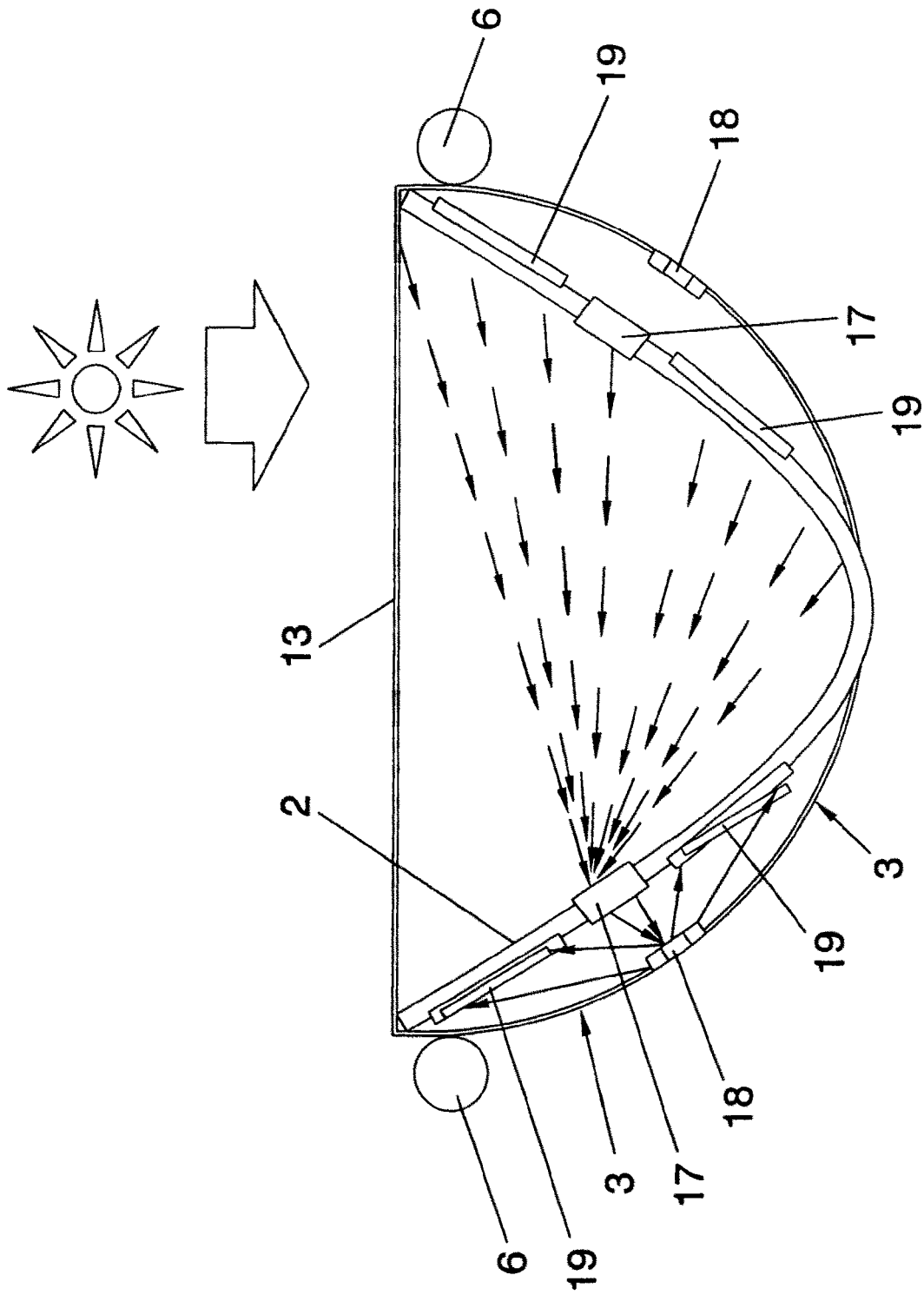


FIG. 2

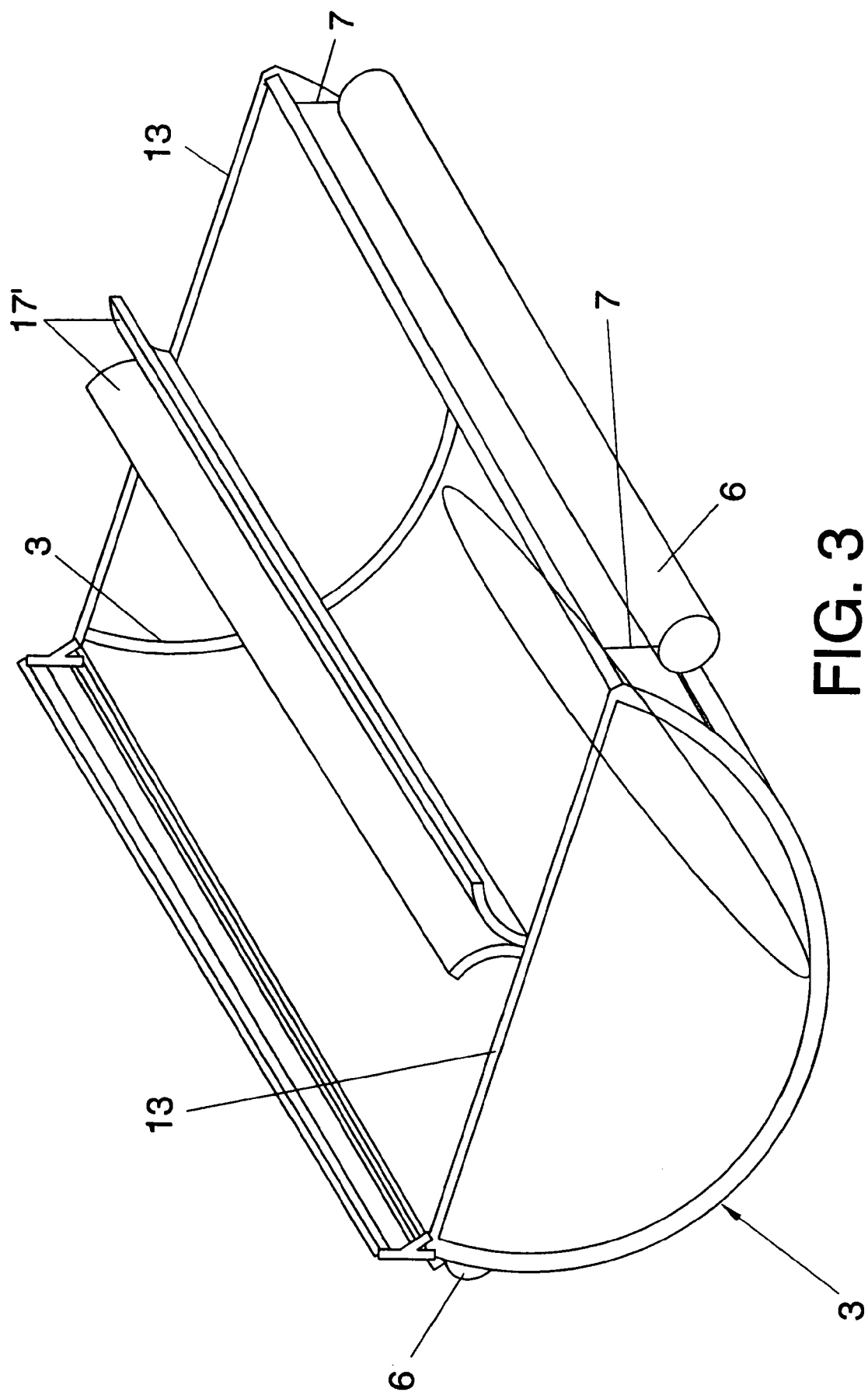


FIG. 3

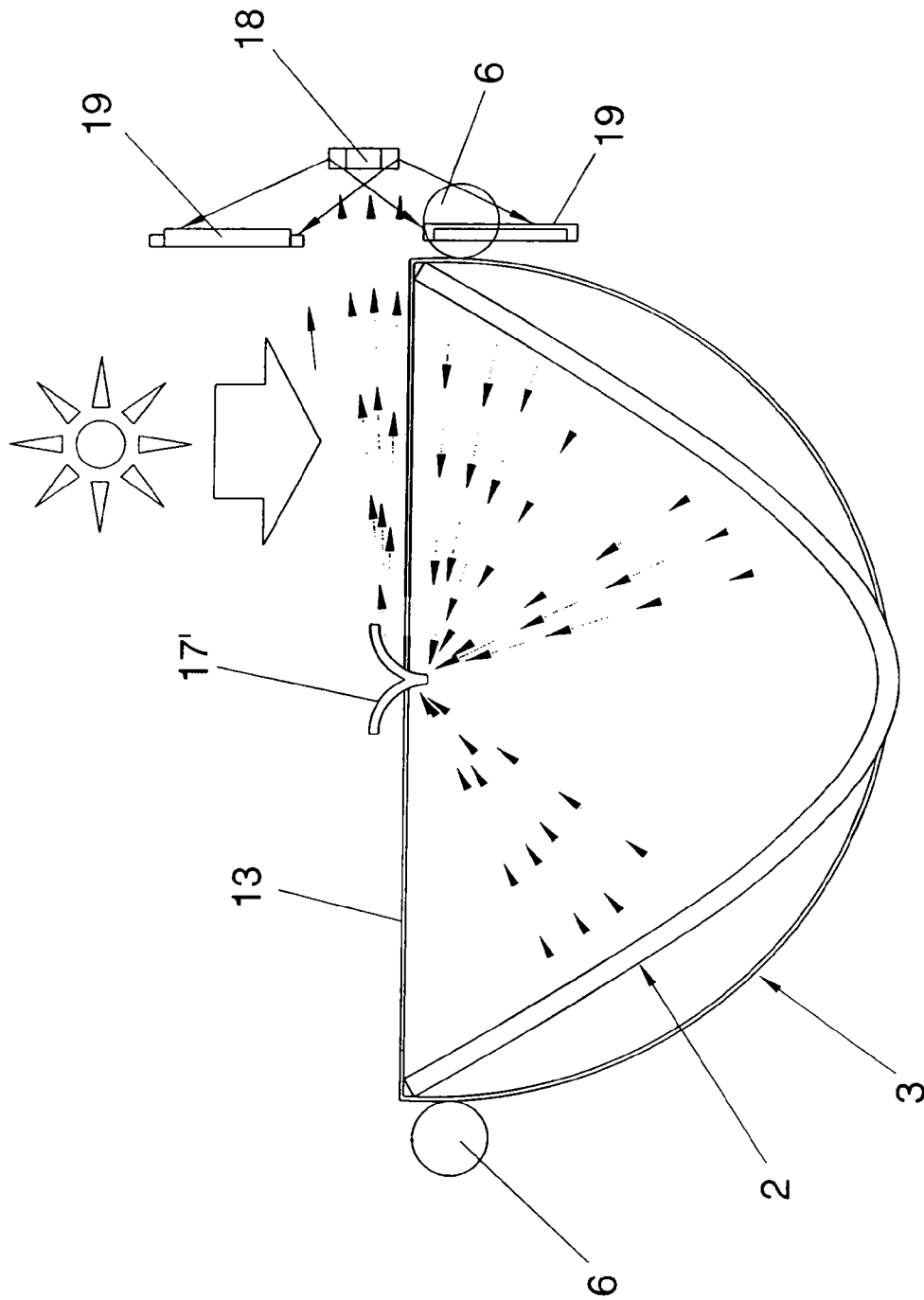


FIG. 4

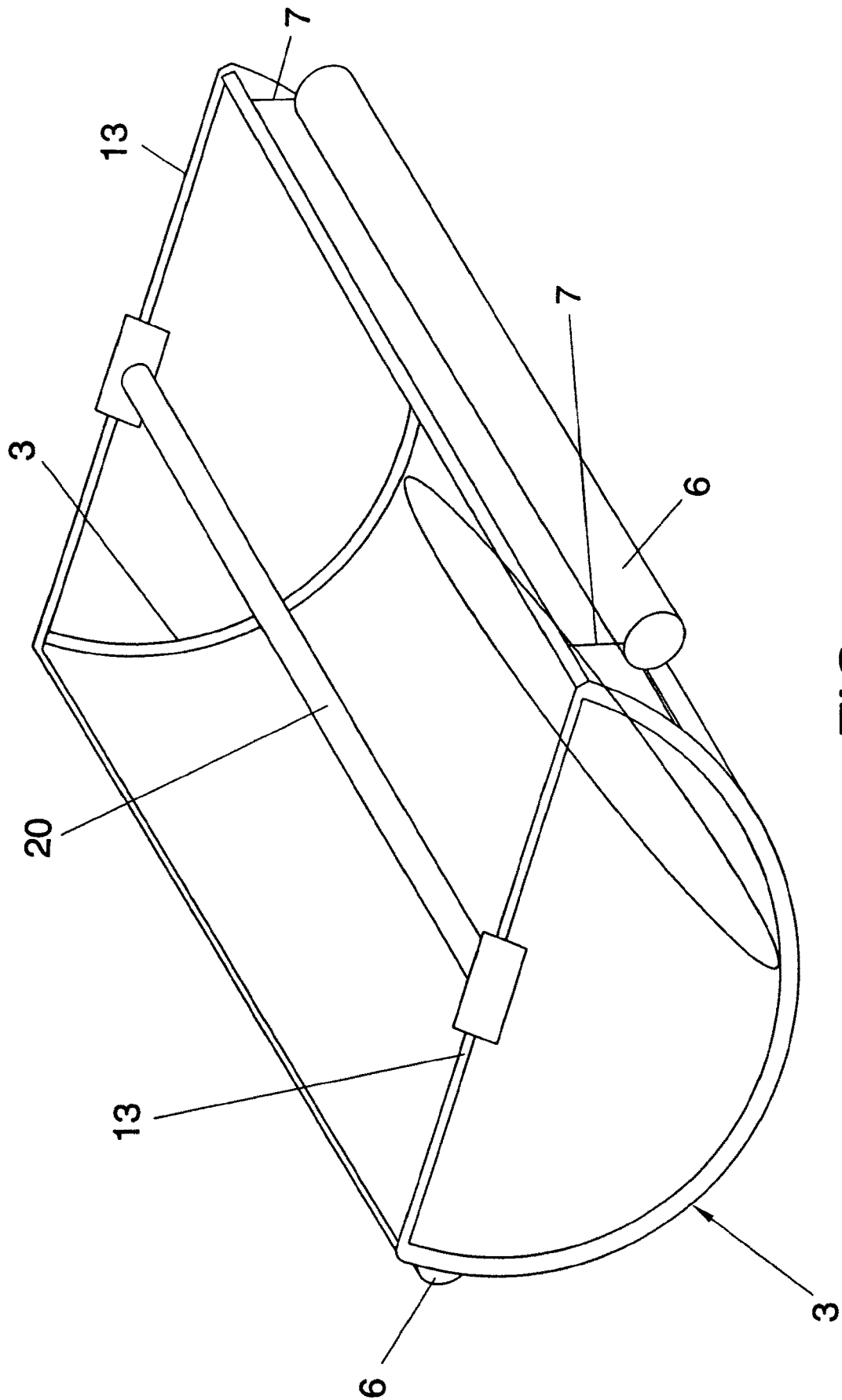


FIG. 5

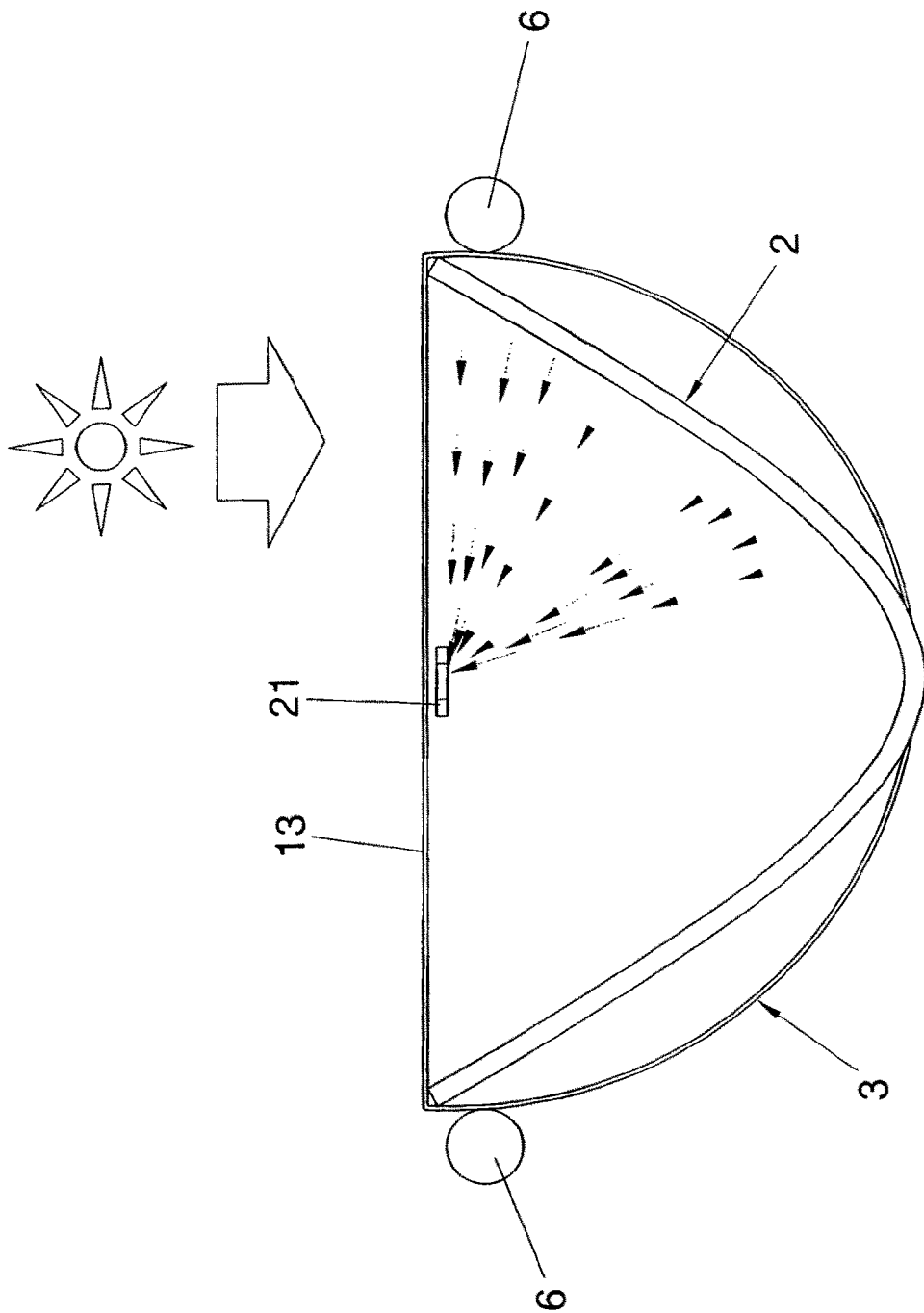


FIG. 6

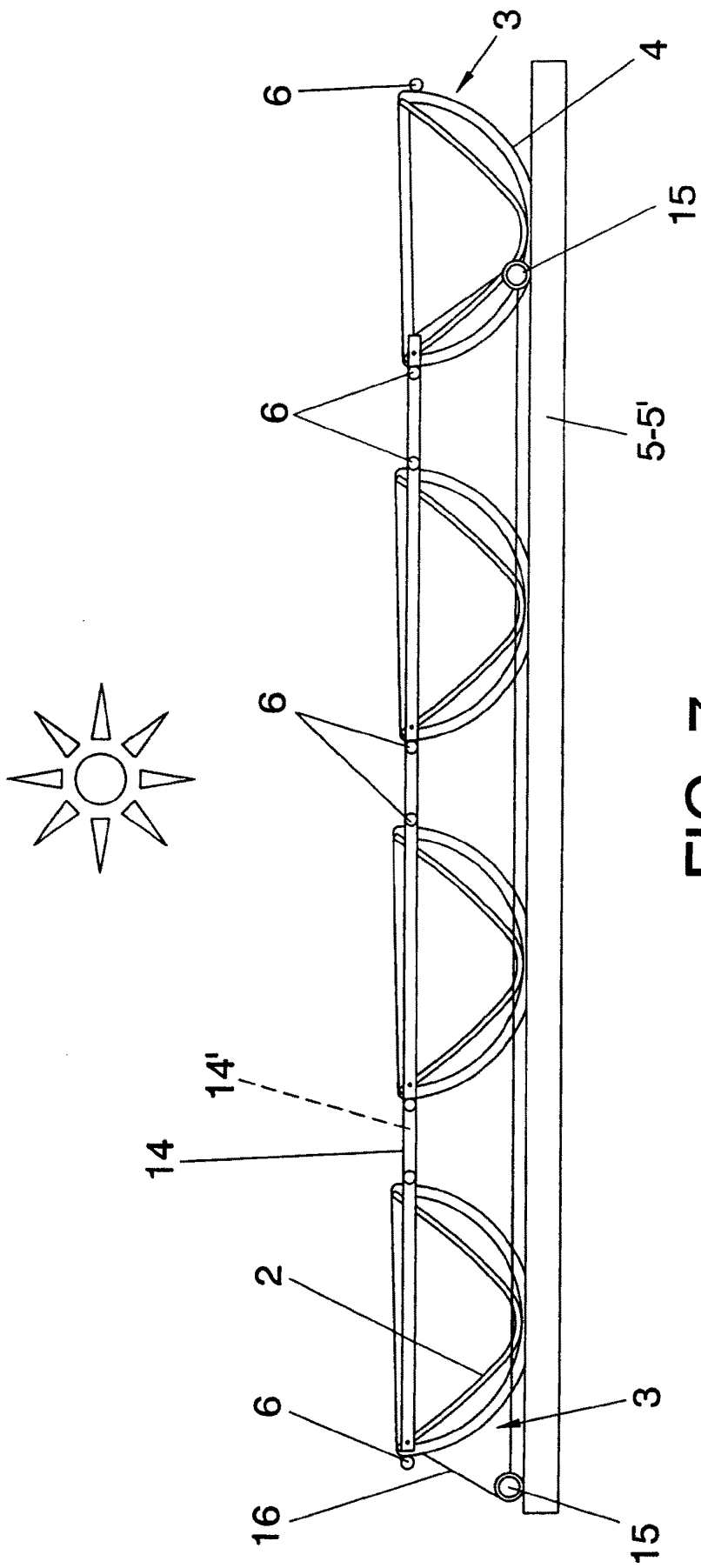


FIG. 7

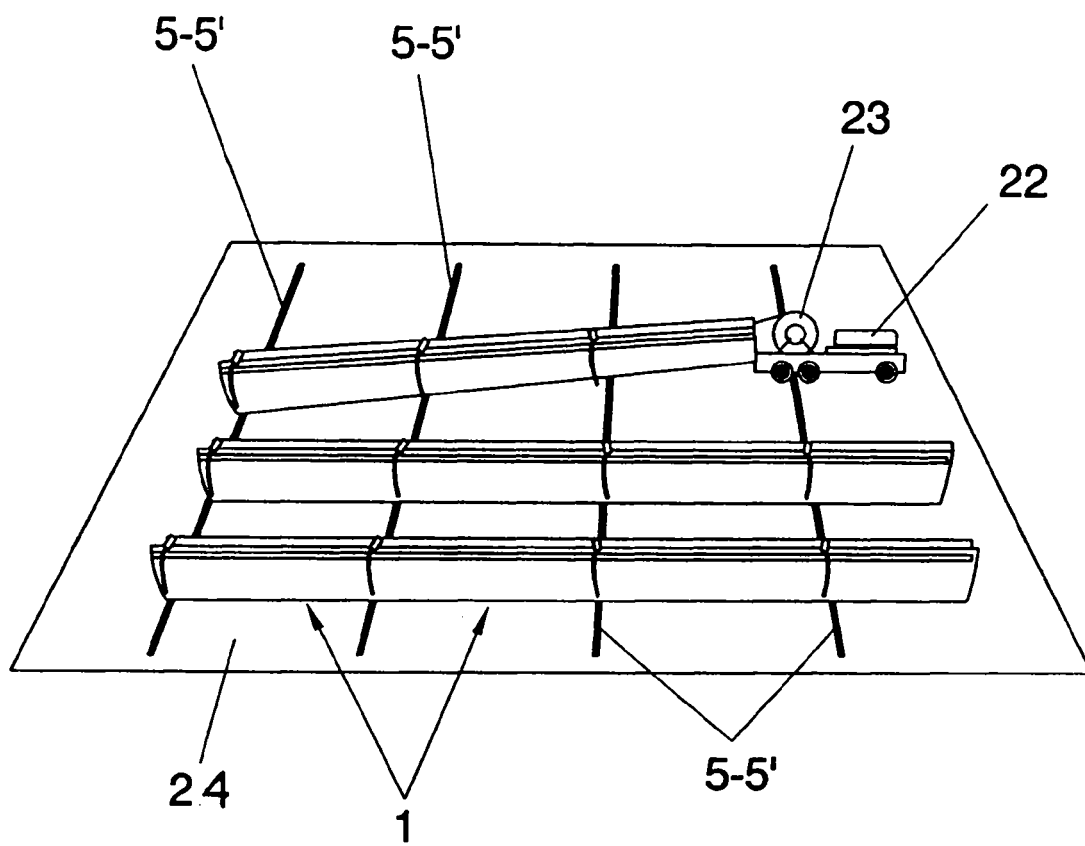
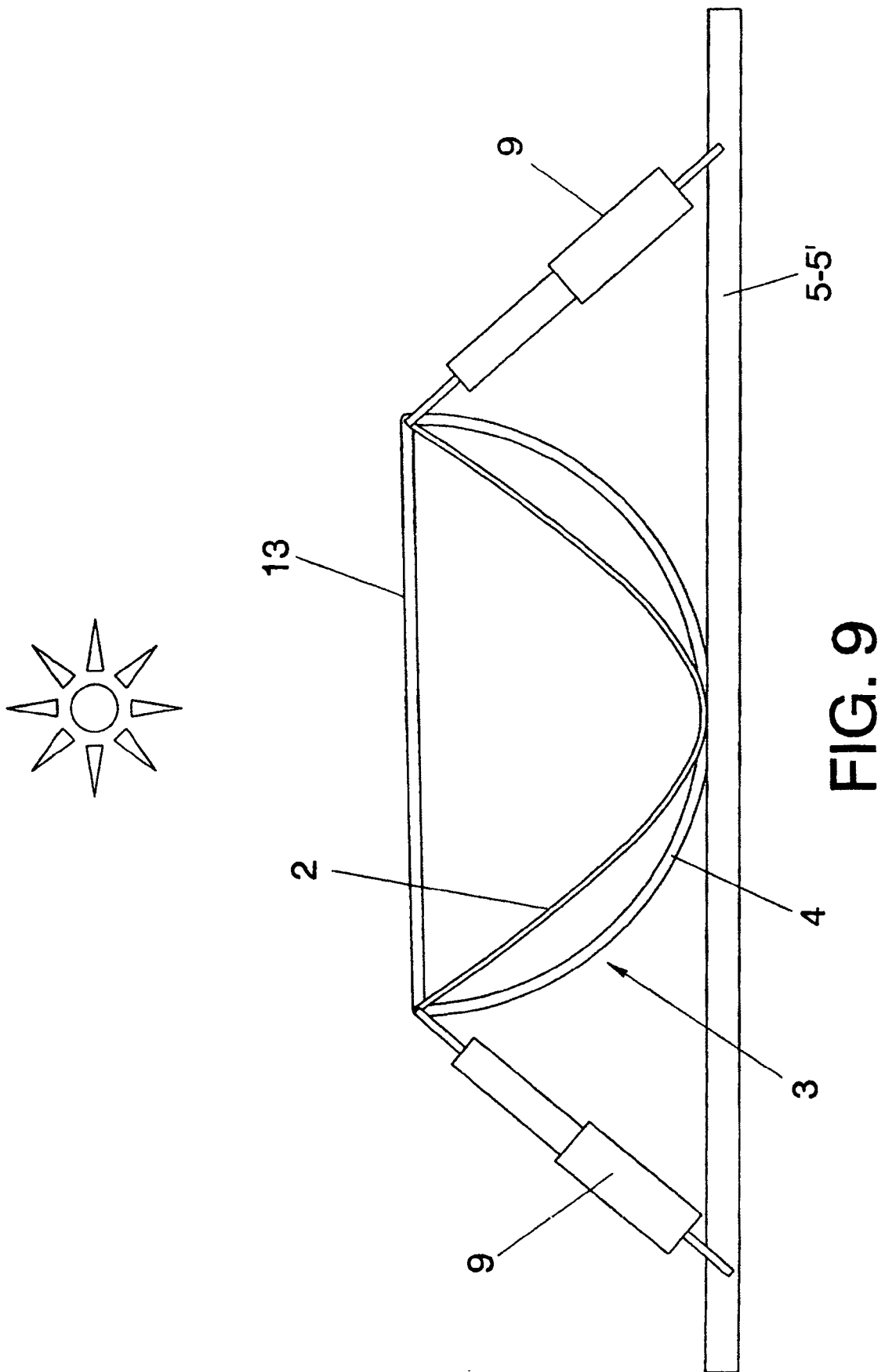


FIG. 8



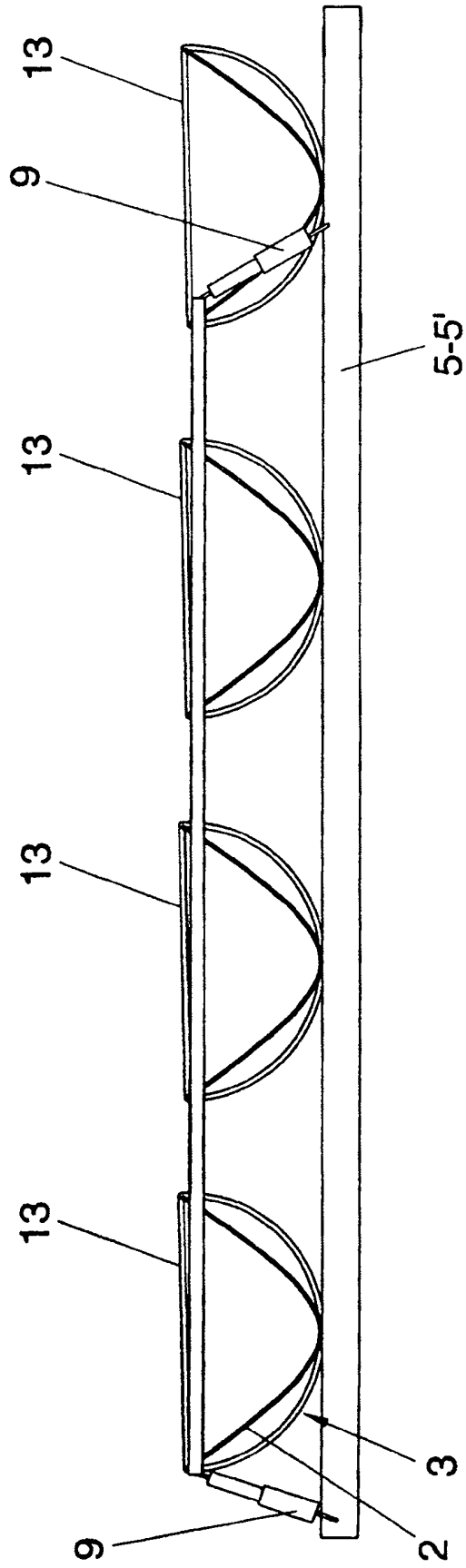
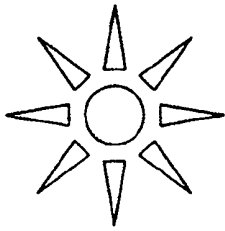
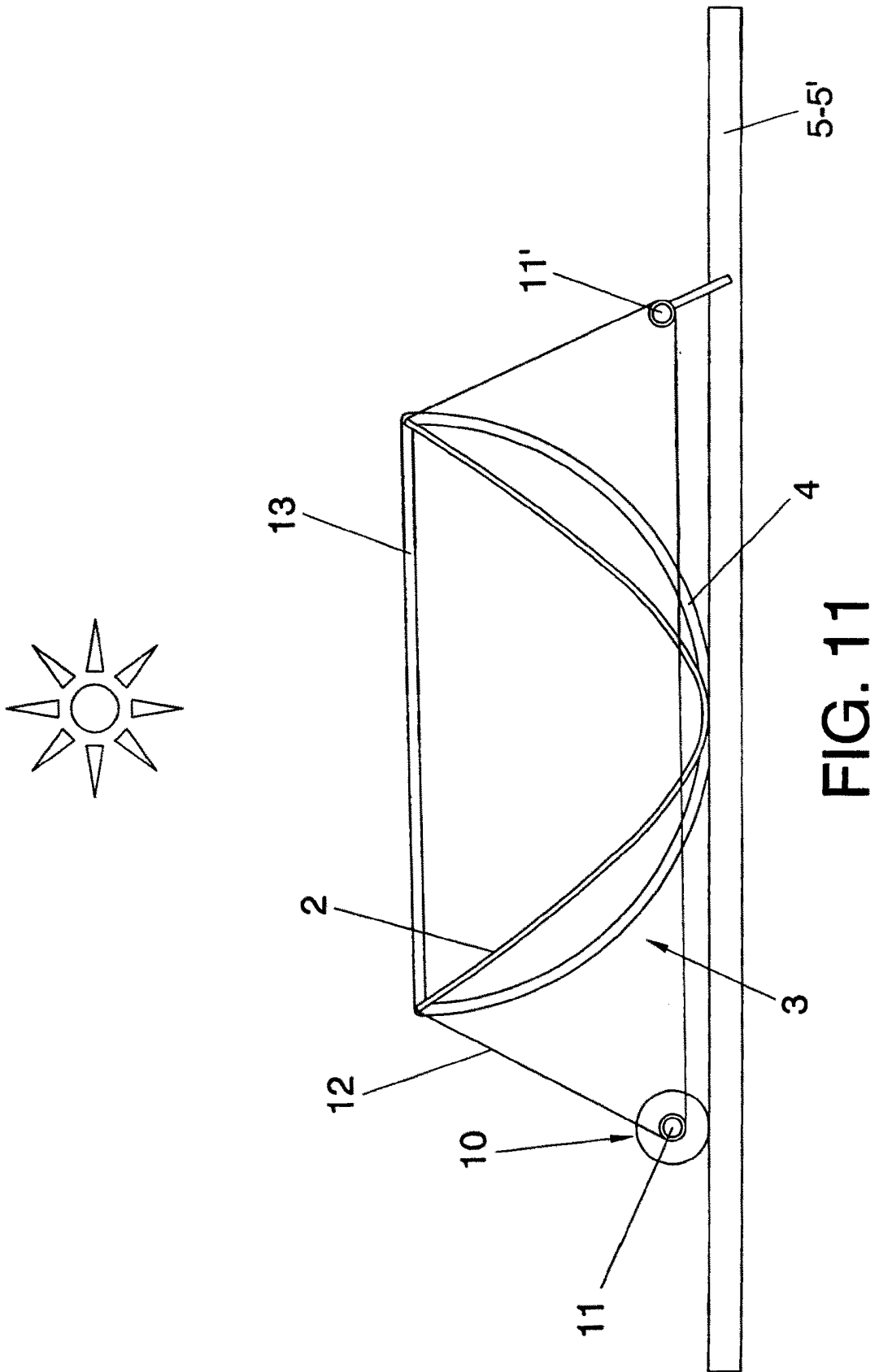
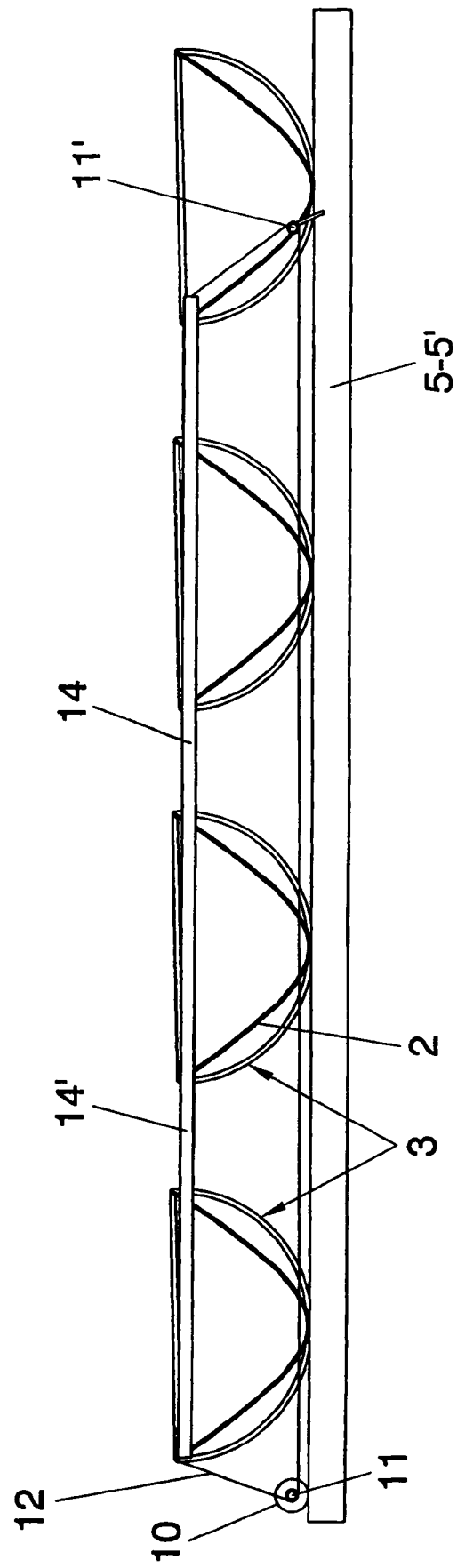
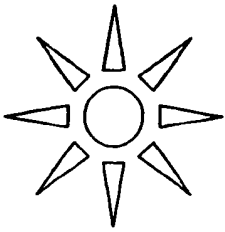


FIG. 10







OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②① N.º solicitud: 200701932

②② Fecha de presentación de la solicitud: 10.07.2007

③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: **F24J2/14** (01.01.2006)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	US 4469938 A (COHEN ELI) 04.09.1984, columna 3, líneas 37-49; columna 4, líneas 29-42; figuras.	26-32
A		1
A	US 533602 A (HUANG SHAO KUANG) 02.08.1994, columna 1, líneas 18-29; figura 3.	1-5,27,30
A	US 4611575 A (POWELL ROGER A) 16.09.1986, columna 3, líneas 29-49; columna 4, línea 58 – columna 5, línea 3; figuras.	1
A	US 4077392 A (GARNER RICHARD L) 07.03.1978, columna 2, líneas 16-31,47-50; figuras.	1
A	US 4820033 A (SICK ERWIN) 11.04.1989, columna 3, línea 67 – columna 4, línea 26; figura 1.	1

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones

☐ para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe
09.02.2011

Examinador
J. Merello Arvilla

Página
1/4

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

F24J

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

INVENES, EPODOC

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 09.02.2011

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-32	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones 1-25	SI
	Reivindicaciones 26-32	NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	US 4469938 A (COHEN ELI)	04.09.1984

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. En adelante se utilizará la misma terminología que las reivindicaciones de la solicitud de patente en estudio. El documento D01 presenta un concentrador de energía solar que incluye un módulo (10) con una superficie curvo-cóncava reflectante que concentra la radiación solar hacia un dispositivo (14) para obtener después distintos tipos de energía e incluyendo además medios para orientar esa superficie de espejo acorde con la posición del sol. El módulo (10) comprende un ligero y delgado (D01, columna 3, línea 37) cuerpo laminar (12) de estructura arqueada que incorpora la superficie de espejo curvo-cóncava estando dicho cuerpo laminar (12) asociado a unos soportes de rigidización (16, 18) que estabilizan y rigidizan esa estructura arqueada para mantener esta forma, la cual apoya en el suelo con interposición de medios de guiado (26, 28) mediante los cuales la estructura arqueada bascula hacia uno u otro lado dependiendo de un sensor de luz (22, 24) que activa un dispositivo (36) que posiciona el módulo en tiempo real con la orientación requerida de acuerdo con la posición del sol. La principal diferencia entre el documento D01 y la primera reivindicación en estudio estriba en el hecho de que el concentrador solar de acuerdo con D01 no presenta las características técnicas apropiadas para bascular y trasladarse rodando mientras que el dispositivo de acuerdo con la primera reivindicación de la solicitud P200701932 si permite este tipo de movimiento para que el módulo alcance la orientación requerida. No se considera obvio para un experto en la materia que partiera del documento D01 el proponer que el dispositivo divulgado en dicha patente se orientara de la manera indicada. Por tanto la invención, de acuerdo con la primera reivindicación de la solicitud de patente P200701932, por no encontrarse recogida en el estado de la técnica es nueva (Ley 11/1986, Art. 6.1.) y, por no resultar del mismo de una manera obvia para un experto en la materia, tiene actividad inventiva (Ley 11/1986, Art. 8.1.). Por contar la primera reivindicación con novedad y actividad inventiva las reivindicaciones dependientes de la misma, es decir las reivindicaciones 2 a 25, presentan igualmente novedad (Ley 11/1986, Art. 6.1.) y actividad inventiva (Ley 11/1986, Art. 8.1.).

Por otra parte, por no estar explícitamente divulgado en dicho documento D01 el proceso de montaje propuesto en la reivindicación 26 se establece que dicho proceso es nuevo (Ley 11/1986, Art. 6.1.), pero se considera que un experto en la materia que procediera al montaje del dispositivo de acuerdo con D01 podría hacerlo de acuerdo a las etapas propuestas en la reivindicación 26 sin la mediación de actividad inventiva (Ley 11/1986, Art. 8.1.).

Las reivindicaciones 27 a 32 cuentan con novedad por depender de la reivindicación 26 pero no presentan 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.).