

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 516 941**

51 Int. Cl.:

F24J 2/54 (2006.01)

F24J 2/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.08.2011 E 11749781 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.07.2014 EP 2609377**

54 Título: **Módulo de espejos**

30 Prioridad:

23.08.2010 AT 14062010

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

31.10.2014

73 Titular/es:

**FRESNEX GMBH (100.0%)
Brown Boveri Strasse 1
2351 Wiener Neudorf, AT**

72 Inventor/es:

SCHNEIDER, HARTMUT

74 Agente/Representante:

LAZCANO GAINZA, Jesús

ES 2 516 941 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Módulo de espejos

5 La invención se refiere a un módulo de espejos de un sistema de paneles solares de Fresnel con una multiplicidad de elementos de espejo montados de manera articulable, paralelos uno con respecto al otro, sobre un plato de apoyo, que enfocan la luz solar hacia una unidad receptora montada por encima del módulo de espejo.

Descripción – estado de la técnica

10 Por lo general, los sistemas de paneles solares de Fresnel se emplean en las termoeléctricas para producir electricidad. Sin embargo, la invención también se puede usar en un sistema de paneles solares de Fresnel para producir calor para procesos, en plantas de desalinización del agua o para producir electricidad con motores Sterling o plantas fotovoltaicas.

15 En el estado de la técnica se conocen desde hace mucho tiempo los sistemas de paneles solares de Fresnel. Esos sistemas se caracterizan por un gran número de espejos longitudinales, en su mayoría planos o ligeramente cóncavos, que reflejan la luz solar individualmente hacia un receptor lineal. Para ello, los espejos se orientan hacia el sol alrededor de su eje longitudinal. Por lo general, se agrupan varios espejos y se acoplan a un mecanismo de accionamiento común mediante barras.

20 De esa forma, en la patente estadounidense US-A-3861379 se describe un sistema de paneles solares de Fresnel que posee varios espejos planos acoplados entre sí y accionados por un mecanismo de accionamiento.

25 De la misma manera, en la patente estadounidense US-A-5542409 se menciona un sistema de paneles solares de Fresnel, que orienta una serie de espejos colocados axialmente unos detrás de otro hacia la posición del sol a través de un mecanismo y una barra de acoplamiento.

La patente EP-A-1754942 describe un marco de apoyo para un sistema de paneles solares de Fresnel con espejos primarios y secundarios colocados directamente sobre el receptor y acoplados entre sí.

30 En la patente EP-A-2088384 se describe una planta solar que posee un dispositivo de ajuste, cuyos elementos de espejo tienen una longitud de 100 m y un ancho de 10 cm a 25 cm y están colocados articulables sobre un plato de apoyo.

35 En los cuatro documentos, los elementos de espejo articulables están colocados en ambos extremos.

Descripción del problema

40 Un problema esencial de los sistemas de paneles solares de Fresnel económicos a gran escala conocidos hasta el momento lo representa la instalación de cada espejo individual durante el montaje *in situ*. Para ello, los espejos se acoplan entre sí mecánicamente para poder orientarlos hacia el sol usando un mecanismo de accionamiento de grupo común. Durante el acoplamiento de cada uno de los elementos de espejo, es necesaria una alta precisión de instalación, para poder lograr posteriormente un buen grado de efectividad óptica. Debido a que ese montaje se realiza en el lugar producto del tamaño de los elementos de espejo tradicionales de los sistemas de paneles solares de Fresnel, el acoplamiento exacto no siempre se puede lograr y requiere un gran gasto de tiempo y de personal. Un espejo instalado de manera inexacta reduce considerablemente el grado de efectividad del dispositivo.

45 Otro problema es la reducción del grado de efectividad óptica provocada por el ancho del espejo. Ese problema hace necesario un espejo secundario, que mediante una segunda reflexión refleja hacia el receptor los rayos solares que atraviesan el receptor, pero disminuye el grado de efectividad del sistema precisamente producto de esa segunda reflexión. Para ello es esencial que el espejo sea más grueso que el tubo receptor. Una reducción del ancho del espejo aumentaría el rendimiento de los rayos solares que llegan al receptor mediante una reflexión sencilla en el espejo primario, pero se requeriría un mayor número de espejos. Por lo general, un espejo más estrecho provoca también una disminución paralela de la sección transversal del elemento de apoyo y con ello una reducción de su rigidez. En caso de una deflexión simultánea, por lo general esa reducción de la rigidez también hace necesaria una disminución paralela de los elementos de espejo colocados en los extremos, lo que a su vez eleva los costos del sistema. Otra posibilidad es una modalidad reforzada del elemento de apoyo con relación a un menor ancho del espejo, lo que sin embargo provoca igualmente un aumento de los costos del sistema. Para ambas variantes es válido que el montaje *in situ* de los elementos de espejo con un ancho reducido y mayor número eleva los costos del montaje y, por tanto, disminuye considerablemente la rentabilidad del dispositivo.

5 En comparación con otros sistemas de paneles solares concentrados, como por ejemplo los sistemas colectores lineales de espejos parabólicos, los sistemas de paneles solares de Fresnel tienen menor fragilidad al viento. No obstante, también en el caso de los sistemas de paneles solares de Fresnel, la fortaleza y robustez de la modalidad de alojamiento de los espejos, así como la de los sistemas de acoplamiento y con esto del servomecanismo de accionamiento conectado a ellos, están dadas esencialmente por la posible fuerza del viento sobre los elementos de espejo. Si se reduce aún más la superficie de ataque del viento, se provocaría una mayor reducción de los sistemas de acoplamiento y del servomecanismo de accionamiento conectado a ellos, con lo que podría disminuirse el costo total del módulo de espejo.

10 Los sistemas de paneles solares de Fresnel se usan para producir vapor y, además de usarse en las centrales energéticas para la producción de electricidad, también se pueden usar en la industria como sistemas alternativos para producir vapor de proceso. Para ello resulta ventajoso usar como sitio de instalación superficies techadas existentes de almacenes y centros de producción. Los sistemas tradicionales están compuestos por lo general por espejos de vidrio, que se montan sobre elementos de apoyo de acero y están soportados por sistemas portadores de acero. Tales sistemas tienen un peso total elevado. Para mantener bajos los reforzamientos de los edificios existentes, hay que fabricar un sistema de paneles solares de Fresnel con menor peso total. Adicionalmente, los sistemas más ligeros facilitan la manipulación durante todo el ciclo de producción, especialmente la transportación así como el montaje *in situ*.

20 Solución/Invención

Basado en el estado de la técnica, la invención tiene como objetivo desarrollar un módulo de espejos prefabricado y altamente preciso con una pequeña superficie de ataque del viento en las partes móviles y un alto grado de efectividad óptica mediante un enfoque directo hacia el tubo receptor, así como con un bajo peso y un montaje sencillo.

25 El objetivo planteado se logra de acuerdo con la invención mediante un módulo de espejos de acuerdo con la reivindicación 1 y un método para fabricar un módulo de espejos de acuerdo con la reivindicación 14.

En las reivindicaciones de la 2 a la 13 y en la 15 se muestran modalidades ventajosas y ampliaciones del objetivo.

30 En particular, los elementos de espejo se colocan de manera articulable sobre el plato de apoyo al menos esencialmente sobre toda su longitud.

35 Mediante la colocación, de acuerdo con la invención, es posible fabricar el elemento de espejo con un peso bajo y con un gasto de materiales reducido. La función de apoyo la asume en la invención un plato de apoyo rígido y estático, y la función de reflejo de la luz solar sobre la unidad receptora la asume el elemento de espejo articulable. Esa división de las funciones, de acuerdo con la invención, posibilita una realización pequeña, pero muy larga en dirección axial, y extremadamente ligera de los elementos de espejo articulables y orientados hacia el sol. La colocación articulable de cada elemento de espejo se logra, además, de acuerdo con la invención, a través de al menos una bisagra de película, que en una modalidad preferida se extiende sobre gran parte de la longitud del elemento de espejo y por tanto se encarga constantemente del apoyo y la alineación correspondientes.

40 Preferentemente, el propio plato de apoyo se fabrica con una estructura ligera y además del elemento de espejo también soporta la unidad conectora y el mecanismo de accionamiento para la orientación. El ajuste de cada uno de los elementos de espejo, el reforzamiento de la unidad conectora y el montaje del mecanismo de accionamiento se pueden llevar a cabo en el propio taller de manera mecánica y en condiciones óptimas y, en correspondencia, se puede controlar su calidad. Se entrega un módulo de espejos completamente funcional y preciso que solo se tiene que instalar como módulo completo en el lugar frente a la unidad receptora.

45 El ancho del elemento de espejo se puede seleccionar de manera que como máximo se corresponda con el diámetro de la unidad receptora, en particular que sea menor que el diámetro de la unidad receptora y con ello toda la luz solar reflejada llega directamente a la unidad receptora sin que sea necesario un espejo secundario. Esto eleva el grado de efectividad óptica de todo el sistema. El ancho pequeño provoca además que la superficie de ataque del viento de las partes móviles sea muy pequeña, que estas se fabriquen con poco gasto de material y que el mecanismo de accionamiento se pueda fabricar más pequeño. Además del ahorro en los costos de fabricación y durante la transportación ello también trae consigo un montaje más sencillo.

50 En general, con la fabricación extremadamente ligera y con ahorro de material, una aplicación preferida del sistema de paneles solares de Fresnel es en superficies de techos planos. Con el plato de apoyo, el acoplamiento con el techo también se puede seleccionar variable en aquellos lugares en los que los perfiles de apoyo y los refuerzos se encuentran debajo de la superficie del techo.

De acuerdo con la invención, en la parte exterior del módulo de espejos se pueden colocar platabandas de borde, que cumplen varias funciones. Por un lado las platabandas de borde ofrecen una cubierta adicional contra el viento del elemento de espejo que se encuentra en el exterior, por otro lado posibilitan por su altura un apilamiento de módulos de espejos unos sobre otros sin que los elementos de espejo tengan contacto entre sí. Preferentemente las platabandas de borde también se pueden fabricar con asas y ojetes para la manipulación sencilla durante el montaje, así como con canales para recibir un carro de limpieza. Los pasadores integrados que se proporcionan adicionalmente y las correspondientes ranuras evitan el corrimiento del módulo de espejos, cuando estos se apilan unos sobre otros durante el almacenamiento o la transportación.

10 Descripción

A continuación se describe más detalladamente la invención tomando como referencia los dibujos esquemáticos a modo de ejemplo. Se muestra en la

- 15 FIG 1 un sistema de paneles solares de Fresnel,
- FIGs 2a y 2b variantes de alineación del módulo de espejos,
- FIG 3 un sistema de paneles solares de Fresnel complejo,
- FIG 4 elementos de espejo,
- FIG 5 variantes de realización de secciones transversales de los elementos de espejo,
- 20 FIG 6 elementos de espejo acoplados,
- FIG 7 módulos de espejos apilados uno sobre otro con platabandas de borde y
- FIG 8 pasos de fabricación de elementos de espejo con secciones transversales triangulares.

25 El sistema de paneles solares de Fresnel de la FIG 1 está compuesto esencialmente por un módulo de espejos 1 de acuerdo con la invención, que enfoca la luz solar entrante hacia la unidad receptora 2, que se coloca a varios metros del módulo de espejos 1. De acuerdo con el estado de la técnica, la unidad receptora 2 se puede asegurar a través de barras 3 y de cuerdas de alambre 4 de manera que se mantenga firme en el lugar incluso bajo la influencia del viento y del sol. De acuerdo con la invención, el módulo de espejos 1 está compuesto por elementos de espejo 5 montados de manera articulable sobre un plato de apoyo 6 esencialmente sobre toda su longitud, pero al menos parcialmente. El plato de apoyo 6 se coloca sobre apoyos 7 anclados en el suelo y orientados de manera precisa hacia la unidad receptora 2. En una modalidad alternativa de acuerdo con el estado de la técnica, la colocación del plato de apoyo 6 también se puede realizar sobre un plano y no sobre los apoyos 7. El plato de apoyo 6 puede ser una estructura ligera, ya sea como plato de unión con un núcleo espumoso o como plato con núcleo de panal o también en cualquier otra forma de construcción con poco peso y mayor rigidez. Sin embargo, los materiales utilizados poseen una expansión térmica similar a la del material de los elementos de espejo 5.

40 El tamaño del módulo de espejos se corresponde con las dimensiones de los medios de transportación estándares, pero en principio puede tener cualquier otra dimensión que se ajuste al uso correspondiente. Por lo general, según los medios de transportación estándares, tales como contenedores o camiones de carga, se fabrican módulos de espejos 1 alargados y rectangulares de por ejemplo aproximadamente 3 m x aproximadamente 12 m. Pero también pueden estar destinados a determinadas aplicaciones y se elige cualquier otro tamaño que se desee. El ordenamiento de cada módulo de espejos 1 a lo largo de la unidad receptora 2 puede ser paralela como se muestra en la FIG 2a, o también como se esboza en la FIG 2b, normal con respecto al lado longitudinal del plato de apoyo 6. Sin embargo, se logra la posición permanente del elemento de espejo 5 de manera que estos se encienden paralelos a la unidad receptora 2. En dependencia de la concentración y la altura deseadas de la unidad receptora 2 en ambas modalidades se pueden colocar varios módulos de espejos 1 paralelos entre sí.

50 Como ocurre en el caso de los sistemas de paneles solares de Fresnel conocidos, como se representa en la FIG. 3, las unidades receptoras 2 también se pueden colocar de forma tal que estén paralelas una con respecto a la otra a una distancia definida y que una parte de los elementos de espejo 5, colocados entre las dos unidades receptoras 2, se coloque en una unidad receptora 2 y una parte en la otra unidad receptora 2. Mediante estos elementos de espejo 5 cambiantes entre la unidad receptora 2 izquierda y derecha se eleva el grado de efectividad debido al poco ensombrecimiento de cada uno de los espejos entre sí. Ese ordenamiento optimizado, también conocido, se puede lograr con los módulos de espejos 1 opuestos de acuerdo con la invención.

60 La FIG 4 muestra la colocación de acuerdo con la invención de los elementos de espejo 5 sobre el plato de apoyo 6 mediante las bisagras de película 8. Esas bisagras de película 8 se extienden sobre secciones de la longitud de los elementos de espejo 5 o sobre la totalidad o gran parte de la longitud de los elementos de espejo 5, de manera que, debido a la colocación sobre el plato de apoyo 6, estas no se puedan doblar o solo lo hagan de conjunto con el plato de apoyo 6. La

estabilidad de la forma lograda con esto garantiza un alto grado de efectividad óptica de los módulos de espejos 1. Los elementos de espejo 5 tienen un elemento de apoyo 11 que sale de un elemento de base 9 y una parte de apoyo de los espejos 12, unidos entre sí de manera articulable por las bisagras de película 8. Sobre el lado superior de la parte de apoyo de los espejos 12 se encuentra una superficie reflectante 10, en particular compuesta por un revestimiento con buen reflejo óptico, una lámina reflectante o un espejo de vidrio fino. En una modalidad de la invención, el elemento de apoyo 11 de los elementos de espejo 5 está compuesto por un perfil sintético de manera que la parte de apoyo de los espejos 12 forma de conjunto con la bisagra de película 8 y el elemento de base 9 una sola pieza. El elemento de apoyo 11 puede colocarse sobre toda la longitud de los elementos de espejo 5 mediante una bisagra de película 8 y un elemento de base 9 sobre el plato de apoyo 6, sin embargo, también se pueden proporcionar bisagras de película 8 por secciones con elementos de base 9 proporcionados por secciones o con un único elemento de base 9 que se extiende sobre la longitud del elemento de apoyo. La bisagra de película 8 se puede proporcionar en la región inferior del elemento de espejo 5, junto o próxima al plato de apoyo 6, en la región central o superior del elemento de espejo 5, sin embargo debe permitir al menos un ángulo de inclinación que dirija los rayos solares durante todo el día hacia la unidad receptora 2. El ángulo de inclinación depende de la geometría del sistema de paneles solares de Fresnel, así como de la alineación de la unidad receptora 2 hacia los puntos cardinales, pero por lo general debe permitir un valor de alrededor de 90°. Por tanto, una modalidad con un ángulo de inclinación de 90° sería apropiada cuando la superficie reflectante 10 se tiene que girar en ángulo recto para protegerla de las influencias del tiempo. El ancho de los elementos de espejo 5 alcanza entre unos pocos milímetros y aproximadamente 100 mm, en correspondencia con el diámetro de la unidad receptora 2, en particular el ancho del espejo 10 o de los elementos de espejo 5 se corresponde como máximo con el diámetro de la unidad receptora 2. La longitud de los elementos de espejo 5 se guía por la disposición y la dimensión del módulo de espejos 1, de manera que los elementos de espejo 5 abarquen toda la longitud del módulo de espejos 1. De esa forma surgen longitudes de por ejemplo 3 m hasta 12 m.

Las diferentes secciones transversales de la parte de apoyo de los espejos 12 y 12a hasta 12e de los elementos de espejo 5 representadas en la FIG 5 se guían por la posición de la bisagra de película 8 y el tamaño del elemento de espejo 5 y deben tener una resistencia a la torsión lo más alta posible. Ello garantiza que en caso de un movimiento de inclinación toda la longitud de la superficie reflectante 10 permanezca estable en cuanto a forma. La parte de apoyo de los espejos 12a tiene un perfil con sección transversal en forma de T, la sección transversal de la parte de apoyo de los espejos 12b tiene forma de triángulo, la sección transversal de la parte de apoyo de los espejos 12c tiene forma de L. La parte de apoyo de los espejos 12d también tiene una sección transversal en forma de T con una bisagra de película 8 que se encuentra próxima a la superficie reflectante 10. La parte de apoyo de los espejos 12e forma de conjunto con el elemento de base 9 una X en la sección transversal. La unión entre el elemento de base 9 y el plato de apoyo 6 se puede lograr mediante un sistema de ranuras y lengüetas, mediante adhesivo, remachado o atornillado o cualquier otra forma de unión de acuerdo con el estado de la técnica.

La orientación de los elementos de espejo 5 tiene lugar preferentemente, y como en el estado actual de la técnica, a través de un acoplamiento de ellos entre sí con una unidad conectora 13 representada de manera sencilla en la FIG 6. La unidad conectora 13 conecta todos o un grupo de los elementos de espejo 5 de un módulo de espejos 1 con un mecanismo de accionamiento 14 que puede ser pequeño debido a la poca fuerza del viento sobre los pequeños elementos de espejo 5. La unidad conectora 13 y del mecanismo de accionamiento 14 se pueden colocar en el borde o también en el centro de cada módulo de espejos 1. Mediante ranuras o guías laterales, el mecanismo de accionamiento 14 también se puede fijar en el centro del plato de apoyo 6 o de la parte inferior del plato de apoyo 6. La selección de la posición de los puntos de unión entre el elemento de espejo 5 y la unidad conectora 13 debe tener una separación lo mayor posible y con ello una gran palanca con respecto al eje de la bisagra de película 8, para garantizar la exactitud del ángulo y con un buen grado de efectividad óptica del sistema de paneles solares. Ventajosamente, el mecanismo de accionamiento 14 se puede realizar como un mecanismo de accionamiento eléctrico lineal con un husillo autobloqueable, pero también puede tener cualquier otra forma de mecanismo de accionamiento, como por ejemplo neumático o hidráulico, y puede ser directamente o a través de un embrague. Al fijar los elementos de espejo 5, la unidad conectora 13 y el mecanismo de accionamiento 14 en el plato de apoyo 6 se crea un módulo de espejos 1 completamente funcional y transportable, cuya fabricación se puede llevar a cabo mediante robots en un taller. La prueba de calidad de la precisión óptica del módulo de espejos 1 se puede llevar a cabo por igual durante o inmediatamente después de la producción, de manera que el ajuste durante la instalación *in situ* se puede limitar a la ubicación exacta del módulo de espejos 1. Los propios elementos de espejo 5 y la unidad conectora 13 con el mecanismo de accionamiento 14 no tienen que montarse de nuevo, lo que facilita y agiliza la instalación de todo el sistema solar.

La fijación del módulo de espejos 1 sobre los apoyos 7 se realiza, de acuerdo con la invención, a través de los elementos de fijación 15 sujetos al plato de apoyo 6, con lo que, por una parte, se puede llevar a cabo el montaje fácil y rápido y, por otra parte, se puede lograr una alta precisión en la instalación.

Aunque las fuerzas del viento sobre las partes móviles ya son muy bajas debido al pequeño tamaño de los elementos de espejo 5, las superficies de ataque del viento de los elementos de espejo 5 lineales externos se pueden cubrir, por ejemplo,

5 usando una platabanda de borde 16, como se muestra en la FIG 7. Además esa platabanda de borde 16 también puede cumplir la función de protección de los elementos de espejo 5 al apilar varios módulos de espejos 1 durante el almacenamiento o la transportación. De acuerdo con la invención, ello se logra cuando la platabanda de borde 16 sobresale del módulo de espejos 1 hacia arriba y hacia abajo en la proporción de cualquier deflexión de los elementos de espejo 5 o del plato de apoyo 6 tanto durante la carga estática por el peso como durante la carga dinámica durante la transportación. Al colocar varios módulos de espejos 1 unos sobre otros, solo las platabandas de borde 16 se encuentran unos sobre otros y las demás partes del módulo de espejos 1 no tienen contacto entre sí. Los pasadores 17 o pernos colocados en las platabandas de borde 16, así como las ranuras 18 asociadas a ellos en el otro canto de las platabandas de borde 16 posibilitan la colocación exacta de los módulos de espejos 1 unos sobre otros y evita además el roce y con ello el daño de los mismos. Adicionalmente, en las platabandas de borde 16 pueden haber ojetes 19 para recibir ganchos o eslingas de izado para levantar los módulos de espejos 1 con diferentes polipastos. Las asas 20 integradas en las platabandas de borde 16 facilitan considerablemente la colocación manual durante el apilamiento y el montaje.

15 La limpieza de los elementos de espejo 5 se puede realizar mediante un carro de limpieza que se mueve sobre el módulo de espejos 1. Para ese fin, de acuerdo con la invención, se pueden prever en dos o más puntos los correspondientes espacios entre los elementos de espejo 5, y aquí en el plato de apoyo 6 un canal 21 para el alojamiento y desplazamiento del carro de limpieza. Los canales también se pueden crear a los lados del plato de apoyo 6. En una modalidad alternativa, también se puede realizar un canal 21 de ese tipo como parte integral de la platabanda de borde 16 colocado lateralmente. En ambos casos, el canal también se puede construir en forma de rieles o guías perfiladas. Para proteger los elementos de espejo 5, no solo contra el viento sino también contra otras influencias del tiempo, se puede colocar sobre cada módulo de espejos 1 una cubierta translúcida, no representada, hecha de vidrio o plástico.

25 La FIG 8 muestra de manera esquemática, un método de fabricación de los elementos de espejo 5 de acuerdo con la invención, con una parte de apoyo de los espejos 12b triangular que sale de un plato 22 hecho de plástico, material de fibras comprimidas o en particular de cartón reforzado con un endurecedor. Para ello, el plato 22 está provisto a determinadas distancias de varios pliegues 23 en paralelo, donde algunos de los pliegues 23 actúan posteriormente como bisagras de película 8. Por consiguiente, por una parte el material tiene que ser estable en cuanto a su forma y, por otra parte, flexible y resistente a la intemperie en los pliegues 23. Después de los pliegues se colocan cada una de las secciones en la correspondiente dirección deseada y simultáneamente se introduce de conjunto el plato 22 desde el lateral. La sección transversal en forma de diente surgida de esta manera, se convierte en la sección transversal deseada mediante una aproximación adicional. Con ello, se crean elementos de apoyo 11 unidos entre sí con partes de apoyo de los espejos 12b, elementos de base 9 y bisagras de película 6. Mediante fijación, preferentemente mediante pegado, con un plato de unión terminado o un plato de unión aún abierto en la parte superior, esta estructura se puede combinar con los elementos de espejo 5 usando materiales ligeros para el plato de apoyo 6. Según el uso previsto, la superficie reflectante 10 implementada como revestimiento, lámina o espejo de vidrio reflectante, se puede aplicar antes o después de esta fase de producción.

Lista de números de referencia

- 40 1 Módulo de espejos
2 Unidad receptora
3 Barra
4 Cuerda de alambre
5 Elemento de espejo
45 6 Plato de apoyo
7 Apoyos
8 Bisagra de película
9 Elemento de base
10 Superficie de espejo
50 11 Elemento de apoyo
12 Parte de apoyo de los espejos
12 a-e Parte de apoyo de los espejos
13 Unidad conectora
14 Mecanismo de accionamiento
55 15 Elemento de fijación
16 Platabanda de borde
17 Pasador
18 Ranura
19 Ojetes
60 20 Asa

21 Canal
22 Plato
23 Pliegue

5

Reivindicaciones

- 5 1. Módulo de espejos (1) de un sistema de paneles solares de Fresnel con una multiplicidad de elementos de espejo (5) montados de manera articulable paralelos uno con respecto al otro sobre un plato de apoyo (6), que enfocan la luz solar hacia una unidad receptora (2) montados por encima del módulo de espejo (1), **caracterizado porque** los elementos de espejo (5) están montados de manera articulable sobre el plato de apoyo (6) al menos a lo largo de las secciones longitudinales del plato de apoyo y de los elementos de espejo.
- 10 2. Módulo de espejo (1) de acuerdo con la reivindicación 1 **caracterizado porque** los elementos de espejo (5) sobre el plato de apoyo (6) están montados de manera articulable al menos sustancialmente sobre toda la longitud de este.
- 15 3. Módulo de espejo (1) de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, **caracterizado porque** el montaje articulable de los elementos de espejo (5) se realiza en forma de bisagra de película (8).
- 20 4. Módulo de espejo (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a la 3, **caracterizado porque** los elementos de espejo (5) tienen un elemento de apoyo (11) en cada caso compuesto por una parte de apoyo de los espejos (12, 12a a 12e) y un elemento de base (9) que puede estar conectado con el plato de apoyo (6), donde la parte de apoyo de los espejos (12, 12a a 12e) está conectada con el elemento de base (9) por medio del al menos una bisagra de película (8) también integrada.
- 25 5. Módulo de espejo (1) de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizado porque** el elemento de apoyo (11) es un perfil preferentemente plástico, donde la parte de apoyo de los espejos (12, 12a a 12e) tiene en particular una sección transversal en forma de T, forma de L o triangular, en donde una superficie de espejo (10), realizada en particular como una capa reflectante, como una película de espejo unida con adhesivo o como un espejo de vidrio, se aplica sobre el lado del elemento de apoyo (11) de frente al sol, en donde las superficies de espejo (10) tienen preferentemente un ancho, que como máximo se corresponde con el diámetro de la unidad receptora (2).
- 30 6. Módulo de espejo (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a la 5, **caracterizado porque** el plato de apoyo (6) tiene un diseño ligero, preferentemente como un tablero de material compuesto o tablero con núcleo de panal.
- 35 7. Módulo de espejo (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a la 6, **caracterizado porque** los elementos de espejo articulables (5) están conectados mecánicamente entre sí en grupos o todos juntos a través de al menos una unidad conectora (13) y pueden orientarse hacia el sol por medio de esta, con la ayuda de un mecanismo de accionamiento (14).
- 40 8. Módulo de espejo (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a la 7, **caracterizado porque** los elementos de espejo (5) se orientan paralelos o normales con respecto al lado longitudinal del plato de apoyo (6) y juntos con la unidad conectora (13) y el mecanismo de accionamiento (14) forman una unidad pre-ensamblada que se puede transportar usando medios de transporte estándares.
- 45 9. Módulo de espejo (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a la 8, **caracterizado porque** en cada caso se deja un espacio como un canal (21) para un carro de limpieza sobre el plato de apoyo (6) entre los elementos de espejo (5) o en el borde, al menos en dos posiciones.
- 50 10. Módulo de espejo (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a la 9, **caracterizado porque** sobre los elementos de espejo (5) se puede agregar una cubierta ligera y translúcida adicional de vidrio o plástico, para proteger los elementos de espejo (5) contra las influencias del tiempo.
- 55 11. Módulo de espejo (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a la 10, **caracterizado porque** el plato de apoyo (6) tiene elementos de fijación (15) para la sujeción rápida y el posterior ajuste fino sobre los apoyos (7).
- 60 12. Módulo de espejo (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a la 11, **caracterizado porque** el plato de apoyo (6) tiene una platabanda de borde (16) que recubre los elementos de espejo (5), en cada caso sobre al menos dos de sus lados, en donde los bordes superior o inferior de las platabandas de borde (16) tienen preferentemente pasadores (17) o protuberancias y sus correspondientes ranuras (18) de forma tal que se pueda colocar una pluralidad de módulos de espejo (1) uno sobre otro de manera no desplazable.
13. Módulo de espejo (1) de acuerdo con la reivindicación 12, **caracterizado porque** los ojeteros (19) y las asas (20) se colocan sobre las platabandas de borde (16), de modo que se enganchen dispositivos de izado para la transportación y el montaje y sea posible la colocación manual de apoyo, en donde preferentemente las platabandas de borde (16) poseen canales (21) para acomodar un carro de limpieza.

5 **14.** Un método para producir un módulo de espejo (1) de acuerdo con la reivindicación 1, con partes de apoyo del espejo (12b) con una sección transversal triangular de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizado porque** se proporciona un plato (22) con una pluralidad de pliegues paralelos (23) a cierta distancia de manera que las partes de apoyo de los espejos (12b) que están conectadas entre sí y triangulares en sección transversal, e incluyen bisagras de película integradas (8) y elementos de base (9) se forman al doblar y apretar uno contra otro, donde los elementos de espejo (5) que se forman de esta manera poseen superficies de espejo (10) y se fijan sobre un plato de apoyo (6).

10 **15.** Método de acuerdo con la reivindicación 18, **caracterizado porque** el plato (22) se fabrica de plástico, material compuesto de fibra o de cartón reforzado con endurecedor.

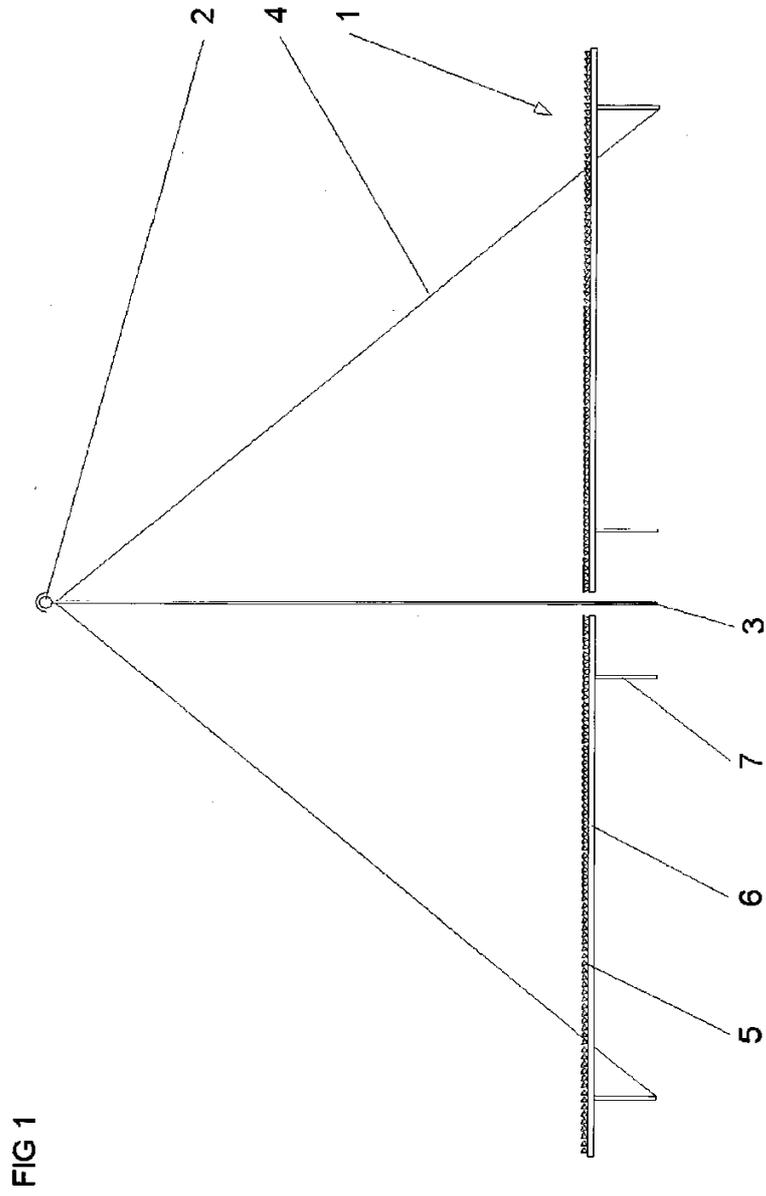


FIG 2a

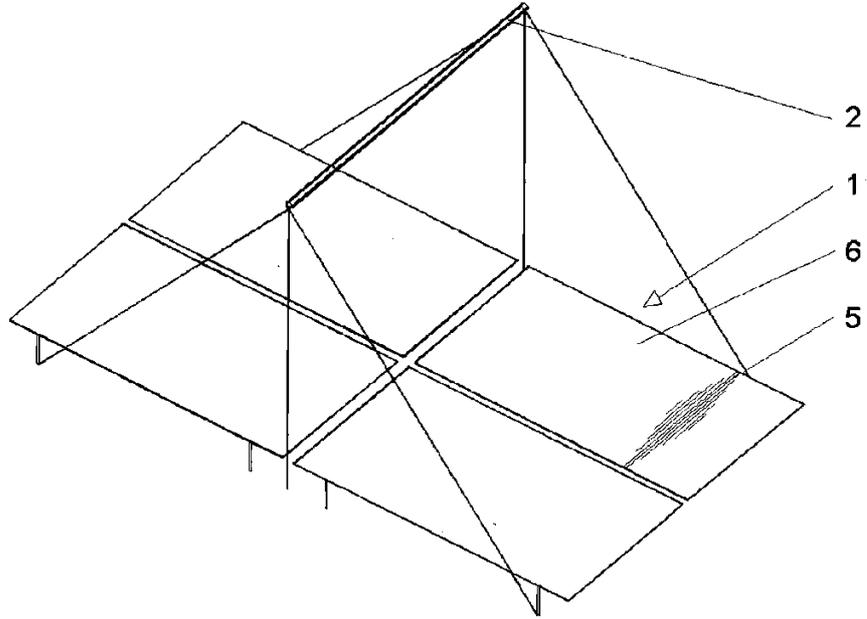
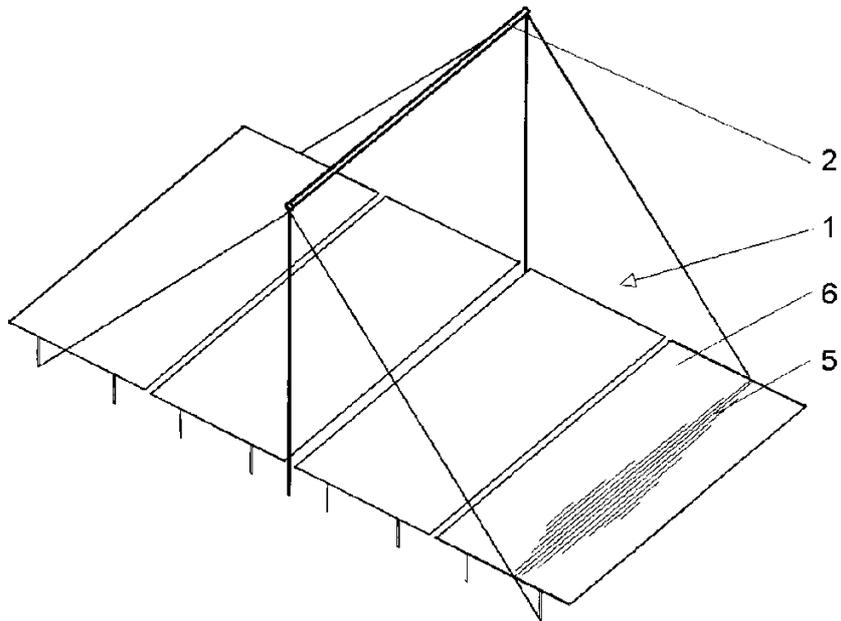


FIG 2b



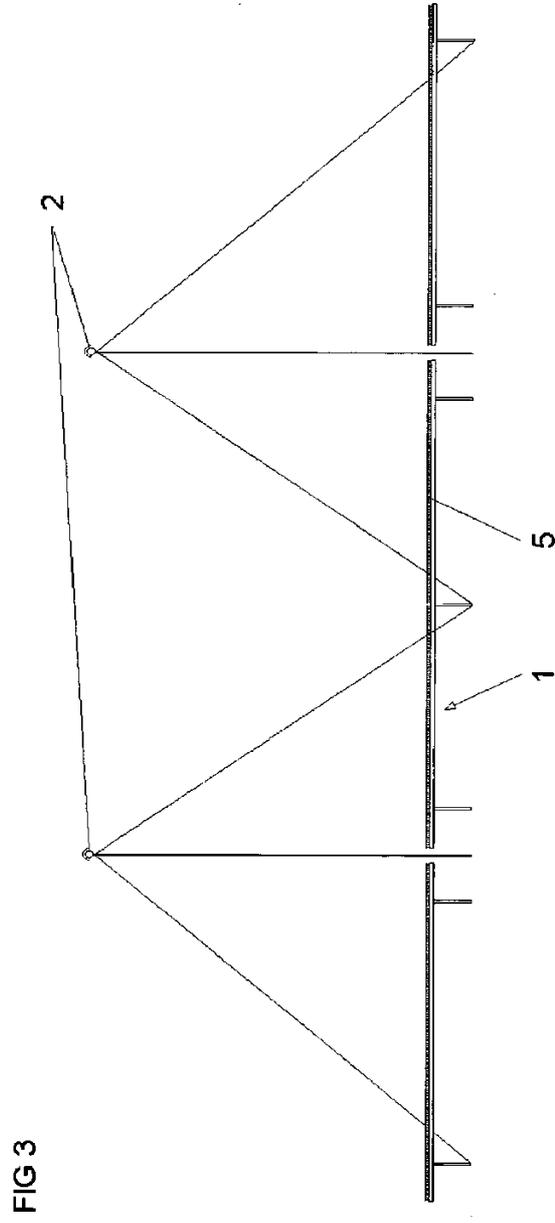


FIG 4

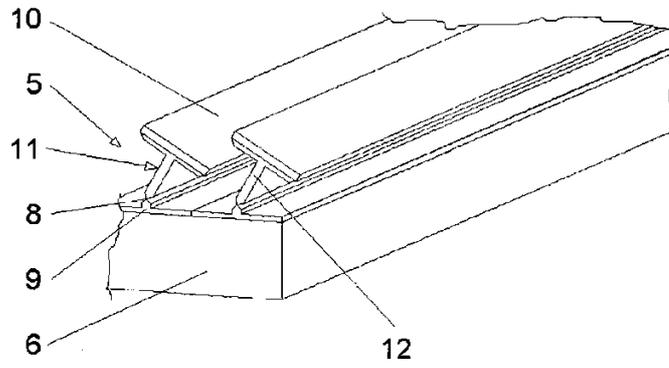


FIG 5

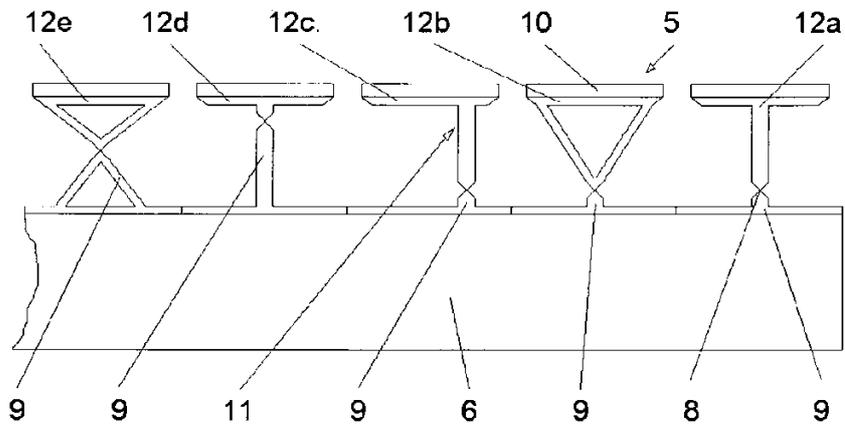


FIG 6

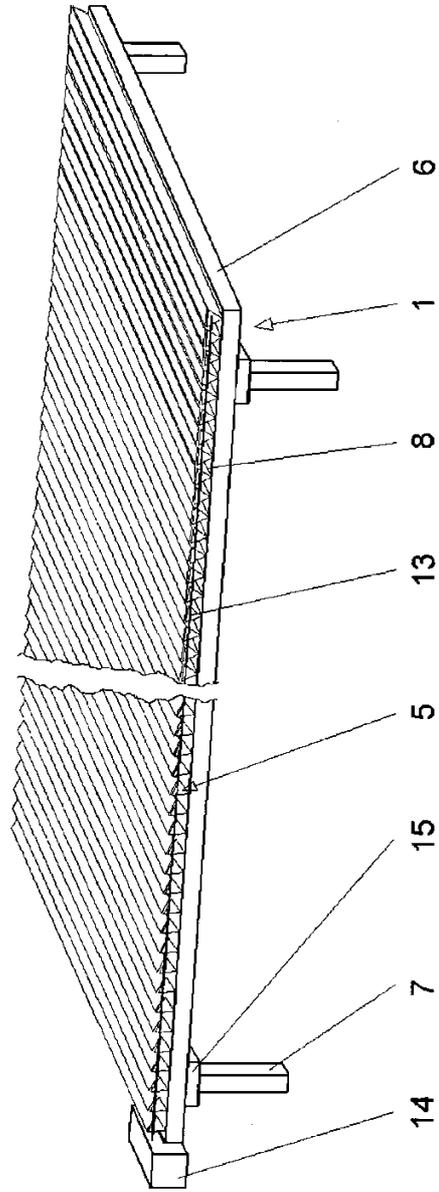


FIG 7

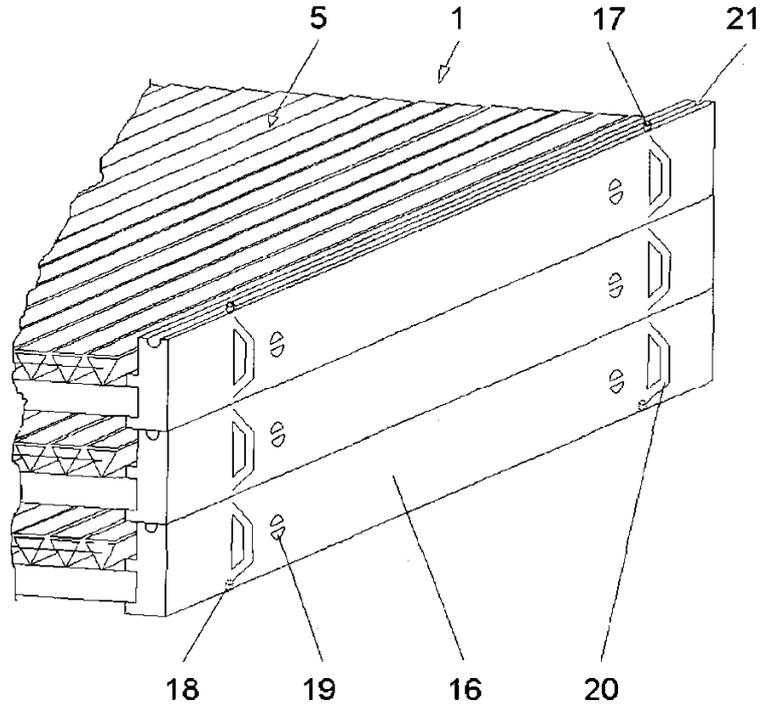


FIG 8

