

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 557 501**

21 Número de solicitud: 201431121

51 Int. Cl.:

F24J 2/16 (2006.01)

F24J 2/18 (2006.01)

F24J 2/36 (2006.01)

F24J 2/46 (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION

B1

22 Fecha de presentación:

25.07.2014

43 Fecha de publicación de la solicitud:

26.01.2016

Fecha de la concesión:

25.10.2016

45 Fecha de publicación de la concesión:

02.11.2016

73 Titular/es:

**SOLATOM CSP, S.L. (100.0%)
Collado del Viento, 11
28034 Madrid (Madrid) ES**

72 Inventor/es:

**VILLALBA VAN DIJK, Raúl y
FRASQUET HERRÁIZ, Miguel**

74 Agente/Representante:

POLO FLORES, Luis Miguel

54 Título: **Sistema solar fresnel lineal transportable en un contenedor de mercancías**

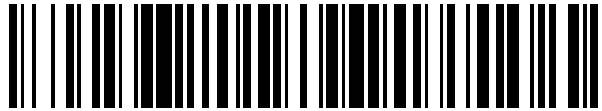
ES 2 557 501 B1

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 557 501**

21 Número de solicitud: 201431121

57 Resúmen:

Sistema solar fresnel lineal transportable en un contenedor de mercancías que comprende una serie de filas de espejos reflectantes (6), un sistema de limpieza automático (10), un receptor lineal (18) y una estructura soporte diseñada para montarse sobre un contenedor de mercancías comercial (1). La estructura soporte comprende a su vez dos plataformas laterales abatibles (2) capaces de adquirir dos posiciones fijas, una vertical, donde todos los elementos de la plataforma quedan dentro del volumen de la estructura del contenedor, permitiendo que éste sea transportado y/o almacenado utilizando métodos convencionales, y otra horizontal que permite al sistema operar como un colector solar fresnel lineal convencional. En las plataformas laterales abatibles (2) se disponen las filas de espejos reflectantes (6) montadas en bancadas porta-espejos (7) y al menos dos depósitos de lastre (11) utilizados como sobrepeso para reducir la cimentación necesaria. El sistema de limpieza automático (10) comprende unos carriles de desplazamiento (12) por los que se trasladan unos rigidizadores centrales (16). Unidos a estos rigidizadores centrales (16) se dispone de al menos una unidad de limpieza (15) por cada fila de espejos (6). Las unidades de limpieza (15) comprenden a su vez un elemento fabricado con materiales absorbentes (13), una cubierta superior (14) y un sistema de alimentación de agua. El receptor lineal (18) comprende una carcasa externa (4), unos soportes extremos (3) y unos soportes intermedios (5). La carcasa externa (4) comprende a su vez una cubierta transparente (23), un aislamiento (21), una superficie reflectiva secundaria (22) y al menos un receptor tubular (9).

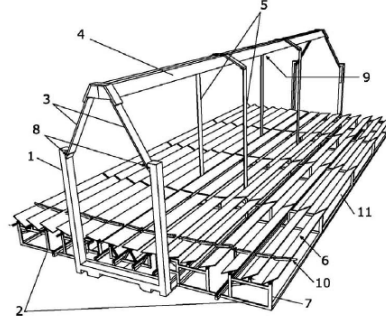


FIG.1

ES 2 557 501 B1

DESCRIPCIÓN

**SISTEMA SOLAR FRESNEL LINEAL TRANSPORTABLE EN UN CONTENEDOR DE
MERCANCÍAS**

5

OBJETO DE LA INVENCION

La presente invención se puede incluir en el campo técnico de los sistemas solares de tipo fresnel lineal utilizados para producir energía térmica a partir de la concentración de energía solar. La energía térmica generada puede luego utilizarse directamente en cualquier proceso que requiera la utilización de un fluido caliente o en la generación de electricidad.

El sistema solar fresnel lineal transportable de la presente invención permite construir un sistema solar completo sobre un contenedor de mercancías comercial en fábrica, y transportarlo de manera sencilla sobre ese mismo contenedor hasta el emplazamiento deseado. Pudiendo, una vez situado en el lugar deseado, ser montado de manera rápida.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Un sistema solar fresnel lineal está compuesto por filas de espejos planos o semiplanos colocadas una al lado de otra en un mismo plano. Estas filas de espejos tienen libertad de movimiento para rotar sobre si mismas, de manera que pueden realizar un seguimiento solar orientándose en diferentes ángulos en función de la posición solar. La energía solar reflejada por los espejos impacta en un receptor lineal situado a una altura determinada sobre el plano de los espejos. La superficie total de las filas de espejo es significativamente superior a la superficie expuesta del receptor lineal por lo que, en el receptor se consigue concentrar la radiación solar, con un grado equivalente a relación entre las áreas de los espejos y del receptor lineal.

La energía solar concentrada en el receptor lineal se transporta utilizando un fluido de transporte de calor (normalmente agua presurizada o aceite térmico) el cual circula por el receptor. De esta manera, el fluido absorbe la energía solar aumentando su temperatura y por tanto refrigerando el receptor. La energía térmica es transportada mediante el fluido hacia el punto de consumo.

35

Existe a día de hoy una extensa experiencia en el uso de este tipo de sistemas solares en aplicaciones de calor de proceso industrial. Testimonio de ello son los proyectos actualmente funcionando o en construcción, por mencionar algunos de los más significativos: Sistema de frío solar de 750 kW en el estadio de fútbol de Doha (Qatar) o
5 instalación de 175 kW para la climatización de la escuela de ingenieros de la universidad de Sevilla (España). También, aunque en menor medida este tipo de sistemas han sido utilizados para la generación de energía eléctrica en centrales de gran tamaño. Un ejemplo en territorio español es la central de Puerto Errado (Murcia) de 1.4MW, aunque hay otros proyectos de gran tamaño alrededor del mundo como la central de 5MW Kimberlina en
10 California (EEUU).

A pesar de la existencia de proyectos comerciales en operación y del notable interés del mercado, esta tecnología no es todavía tan competitiva como las basadas en combustibles fósiles, por lo que es preciso insistir en el desarrollo de actuaciones que consigan reducir el
15 coste de la energía producida.

Por desgracia, este tipo de sistemas presenta ciertas barreras tecnológicas que limitan su competitividad y están retrasando su implantación a gran escala. Las barreras tecnológicas son las siguientes:

20 - Elevado coste de los componentes: La mayor parte de los productores de componentes de la industria solar están localizados en Europa y China, mientras que los proyectos solares se ubican en diferentes emplazamientos alrededor del mundo (normalmente aquellos con una elevada radiación solar). La elevada distancia existente entre el lugar de producción y lugar
25 donde finalmente se realiza el proyecto, hace que en la mayoría de casos la alternativa más económica sea trasladar la fabricación al lugar del proyecto. Esto no sólo implica el coste directo del montaje de una planta de producción y la infraestructura necesaria para dar servicio a los trabajadores, sino que además implica la búsqueda de nuevos suministradores, formar a nuevos trabajadores o trasladar a los ya existentes, etc. Todo ello
30 repercute en un encarecimiento importante del producto final, haciendo inviable proyectos de menor tamaño donde no es posible amortizar el coste del traslado de la producción.

- Deterioro de la calidad del producto final: Cuando se traslada la producción al lugar del proyecto, se construyen centros de producción temporales los cuales se deben desmontar
35 cuando termina el proyecto. Esto hace que no sea viable económicamente disponer de la

maquinaria e instrumentación que se dispondría en un centro de producción fijo. Es necesario por tanto relajar las exigencias de calidad en relación a las que se darían cuando la producción es en fábrica y se cuenta con todos los medios disponibles.

5 - Elevado tiempo de montaje: Los sistemas solares de concentración están formados por un elevado número de elementos, los cuales se fabrican por separado y se montan en el emplazamiento del proyecto. Este proceso requiere personal de alta capacitación y su duración es considerable, con lo que no sólo se incurre en importantes gastos de montaje (debido al salario del personal dedicado a ello), sino que además el tiempo de montaje es
10 tiempo en el que la planta no está todavía operativa, y por tanto no está produciendo.

- Puesta en marcha de la instalación muy exigente: Debido a la propia naturaleza de la concentración solar, que requiere de una alta precisión, es necesario verificar los sistemas una vez construidos para asegurar su buen funcionamiento. La imprecisión lógica del
15 montaje en campo hace imposible cumplir los requisitos de precisión requerida en el apunte y seguimiento solar, por lo que hace necesario que se lleven a cabo tareas de ajuste fino una vez terminada la construcción. Para este tipo de tareas es necesario emplear a trabajadores con una formación específica así como utilizar instrumentación especialmente diseñada. Todo ello encarece y alarga la puesta en marcha de este tipo de centrales,
20 elevando ostensiblemente el coste de la energía producida.

- Escasa reutilización de los componentes: Debido al elevado coste del montaje y a que gran parte de la instalación no es reutilizable (por ejemplo la cimentación), es necesario que los proyectos de este tipo se planteen con elevados ciclos de vida. De lo contrario, una
25 utilización de menor duración no podría amortizar los costes generados. Esto hace que sólo sean viables los proyectos de elevada duración. Sin embargo, en una tecnología todavía no demasiado extendida como esta, promover proyectos de larga duración crea incertidumbre y rechazo entre los potenciales clientes, los cuales optan por tecnologías más convencionales para proyectos de larga duración. Además limita modelos de negocio en los cuales sólo se
30 vende al cliente la energía producida y la propiedad del sistema continúa en manos del promotor, ya que obliga a asegurarse una fidelización del cliente a muy largo plazo.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCIÓN

35 La presente invención resuelve los inconvenientes anteriormente citados, mediante un sistema

solar de tipo fresnel transportable el cual comprende una serie de filas de espejos reflectantes, un sistema de limpieza automático, un receptor lineal y una estructura soporte diseñada para montarse sobre un contenedor de mercancías comercial.

5 El sistema solar de tipo fresnel transportable comprende una estructura soporte que a su vez comprende dos plataformas laterales abatibles donde se disponen las filas de espejos reflectores montadas en bancadas porta-espejos y los depósitos de lastre. Estas plataformas abatibles laterales están dispuestas en posición vertical respecto suelo del contenedor de mercancías, cuando el colector está siendo transportado y/o almacenado.
10 Cuando el sistema se despliega las plataformas laterales se abaten hasta alcanzar una posición horizontal a los lados del contenedor. Durante este movimiento el contenedor de mercancías permanece fijo. Las bancadas porta-espejos permiten regular la altura de las filas de espejos, de manera que todas puedan quedar alineadas de manera correcta.

15 El sistema automático de limpieza comprende una serie de unidades de limpieza montadas sobre unos rigidizadores intermedios los cuales se deslizan paralelamente a las filas de espejo, en ambos sentidos. Las unidades de limpieza comprenden un material absorbente que realiza la función de limpieza por contacto, una cubierta protectora para evitar el ensuciamiento del material absorbente, y unos elementos de salida de agua. Los elementos
20 de salida de agua son preferentemente unas ramas de aspersion que están conectadas a las unidades de limpieza y desde las cuales se dirige agua limpia a la superficie reflectante de los espejos para limpiarlos. El agua se dirige a los espejos en dirección vertical, de arriba hacia abajo. El material absorbente de las unidades de limpieza recorre la fila de espejos gracias al movimiento de los rigidizadores. Durante este movimiento los elementos de salida
25 de agua aportan el agua necesaria para realizar la limpieza de los espejos.

El receptor lineal comprende una carcasa aislada protegida por una cubierta transparente en cuyo interior se dispone de al menos un receptor tubular por donde se hace circular el fluido de transferencia de calor y una superficie reflectiva secundaria utilizada para redirigir hacia
30 el receptor los rayos reflejados que no impactan directamente en la cara frontal del receptor tubular.

La correcta posición del receptor lineal se consigue mediante unos soportes extremos articulados en la estructura del contenedor de mercancías. Cuando el sistema está siendo
35 transportado y/almacenado, los soportes extremos sitúan al receptor lineal dentro del

volumen contenido por la estructura del contenedor de mercancías, mientras que cuando el sistema está desplegado, los soportes se articulan hasta que el receptor lineal es ubicado en la posición de operación.

5 En una realización de la invención en la que el contenedor comercial utilizado es del tipo abierto (ISO 22P4 "Flat Rack"), los soportes extremos del receptor lineal se articulan en los pilares del contenedor y las plataformas abatibles se articulan mediante bisagras colocadas en la base del contenedor. En esta realización, cuando el sistema está en transporte o almacenamiento, las plataformas abatibles están en posición vertical y contenidas en el
10 volumen interior del contenedor. De la misma manera los soportes extremos están abatidos y el receptor lineal queda también dentro del volumen del contenedor. En esta posición los terminales superiores de los pilares del contenedor quedan libres de manera que otro contenedor puede ser ubicado encima. Cuando el sistema está en el lugar del proyecto, las plataformas abatibles se despliegan horizontalmente y el receptor lineal se coloca en su
15 posición de operación rotando los soportes extremos.

Cuando la superficie requerida por el proyecto es elevada, se pueden crear sistemas de mayor tamaño uniendo en serie uno o más contenedores. La unidad mínima del sistema llamada "módulo" es un contenedor.

20 Este sistema presenta importantes mejoras respecto a los sistemas convencionales, permitiendo:

- Reducir el coste de los componentes: Debido a que el sistema es transportable mediante
25 los canales de distribución convencionales de transporte de mercancías en contenedor, los componentes pueden ser producidos en una fábrica fija equipada adecuadamente y luego transportados al lugar del proyecto. De esta manera no es necesario incurrir en el sobrecoste de construir un centro de producción temporal en el lugar del proyecto, sino que se puede centralizar la producción por ejemplo en países cuyo coste de producción sea
30 reducido. Además, la posibilidad de almacenaje del sistema, permitiría la producción en cadena reduciendo todavía más el coste.

- Mejorar la calidad del producto final: Al producirse todos los elementos en las instalaciones
35 centrales se puede llevar un control de calidad más exigente ya que se dispone de mejores medios que en los centros de producción temporales.

- Reducir el tiempo de montaje: El sistema está diseñado de manera que es pre-ensamblado en fábrica, por lo que se reduce ostensiblemente el tiempo de montaje en campo. Una vez transportado al lugar del proyecto, simplemente es necesario desplegar los diferentes componentes y unir el número necesario de contenedores. Además, el peso adicional del contenedor de mercancías, así como el aporte de los depósitos de lastre hacen posible prescindir de cimentaciones, lo que conlleva una reducción adicional del tiempo de montaje en campo. El tiempo ahorrado en el montaje, es tiempo que la sistema puede estar en operación, y por tanto produciendo.

- Agilizar la puesta en marcha de las instalaciones: Debido a que el sistema se transporta pre-ensamblado es posible ensayarlo directamente en fábrica, pudiendo prescindir de las costosas verificaciones in-situ, e incluso realizando algunas medidas que no pueden ser realizadas en campo. Cuando se despliega el sistema en el lugar del proyecto, no se realizan cambios estructurales, por lo que se tiene la garantía de que el sistema se comportará como en fábrica. El tiempo ahorrado en la puesta en marcha, es tiempo que la sistema puede estar en operación, y por tanto produciendo.

- Reutilizar los componentes: Al reducir al mínimo el tiempo y por tanto el coste del montaje, la utilización de este sistema hace viables proyectos de duración reducida. En este caso, cuando el proyecto termina, es posible trasladar los colectores a otra ubicación reutilizando casi la totalidad de los componentes. Además, esta característica hace posible modelos de negocio como el alquiler, o la venta de servicios energéticos, donde no es necesario que el cliente compre el colector.

DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica de la misma, se acompaña como parte integrante de dicha descripción, un conjunto de dibujos no limitativos:

Figura 1.- Muestra una vista en perspectiva del sistema desplegado en el lugar del proyecto y en posición de operación, en la figura se aprecia los principales componentes del mismo.

Figura 2.- Muestra una vista del sistema representado en la figura 1 cuando está en posición de transporte y/o almacenamiento y los elementos quedan contenidos en el volumen del contenedor.

5 Figura 3.- Muestra una vista del sistema en la realización de las figuras 1 y 2 en la que se aprecia en detalle el sistema de limpieza de espejos, sus componentes, así como la dirección preferente de deslizamiento del sistema.

10 Figura 4.- Muestra una secuencia de movimientos en la que se representa la realización de las figuras 1 y 2, desde la posición de transporte/almacenamiento hasta que es completamente desplegada.

15 Figura 5.- Muestra una sección transversal del receptor lineal en la que se aprecian los componentes del receptor.

Figura 6.- Muestra la conexión de dos módulos de la realización de las figuras 1 y 2, cuando el proyecto requiere utilizar dos o más módulos.

20 REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION

Seguidamente se presenta, con ayuda de las figuras 1 a 6 anteriormente referidas, una descripción en detalle de una posible realización de la invención utilizando contenedores de mercancías abiertos o Flat Rack.

25 El sistema solar fresnel lineal transportable en un contenedor de mercancías comprende un contenedor abierto o Flat Rack (1) que a su vez forma parte de la estructura que da soporte al resto de elementos. Esta estructura soporte comprende dos plataformas abatibles laterales (2) donde se ubican las filas de espejos (6) montados en bancadas porta-espejos (7). Las plataformas abatibles laterales (2) está situadas en posición vertical respecto al terreno cuando el sistema está en posición desplegada o de operación (Figura 1), y en posición horizontal, es decir, paralela al terreno, cuando el sistema está en posición de transporte y/o almacenamiento (Figura 2)

35 Las plataformas abatibles laterales (2) comprenden al menos un depósito de lastre (11). Este depósito de lastre (11) permanece vacío durante el transporte y/o almacenamiento, y se rellena

de agua u otro fluido cuando el sistema se despliega. Una vez el depósito de lastre (11) se llena, el peso adicional del fluido incorporado en el sistema, hace las funciones de sobrepeso permitiendo reducir y en algunos casos evitar, el uso de cimentación.

5 El movimiento de las plataformas abatibles laterales (2), desde la posición vertical hasta la posición horizontal, se consigue mediante el uso de bisagras (24) ancladas a la base de la estructura del contenedor (1) u otro sistema que permita el abatimiento.

10 Las bancadas porta-espejos (7) están formadas por un número determinado de estructuras metálicas que dan soporte y rigidez a las filas de espejos (6). La altura de las bancadas se ajusta para que las filas de espejos (6) queden instaladas a la altura de diseño. El número de bancadas porta-espejos (7) necesarias depende de la rigidez de diseño de las filas de espejos (6).

15 Las filas de espejos (6) comprenden un número determinado de espejos (17) alineados de forma continua formando una fila. Esta fila une solidariamente a todos los espejos (17) que contiene, de forma que cuando se mueve la fila de espejos (6), se mueven todos los espejos (17) contenidos en ella. El movimiento de las filas de espejos (6) es un movimiento de rotación alrededor del eje de la fila (19). Este movimiento de rotación se consigue a través de un
20 mecanismo de seguimiento (20) que en una realización preferente, consiste en un actuador lineal.

El receptor lineal (18) comprende una carcasa externa (4), unos soportes extremos (3) y unos soportes intermedios (5). La carcasa externa (4) comprende a su vez una cubierta
25 transparente (23), un aislamiento (21), una superficie reflectiva secundaria (22) y al menos un receptor tubular (9).

La carcasa externa (4) crea una cavidad hueca donde se aloja el receptor tubular (9). Esta cavidad está aislada por la parte superior mediante un aislamiento (21) destinado a reducir
30 las pérdidas térmicas, y cerrada por una cubierta transparente (23) por su parte inferior. La cubierta transparente (23) está destinada a reducir pérdidas térmicas (principalmente pérdidas convectivas). En la parte inferior del material se dispone una superficie reflectiva secundaria (22) destinada a redirigir hacia el receptor tubular (9), los rayos reflejados que no impactan directamente en la cara frontal del receptor tubular (9). La superficie reflectiva
35 secundaria (22) puede ser diseñada utilizando diferentes geometrías. A través del receptor

tubular (9) se hace pasar un fluido caloportador el cual absorbe y transporte la energía solar concentrada, llevándola hasta el punto de consumo.

5 El correcto posicionamiento del receptor lineal (18), se consigue mediante unos soportes extremos (3) unidos a la estructura del contenedor (1) mediante unas articulaciones (8). Cuando el sistema está en posición de transporte/almacenamiento, como se muestra en la figura 2, los soportes extremos (3) colocan al receptor lineal (18) dentro del volumen interior de la estructura del contenedor (1), dejando espacio suficiente para que las plataformas abatibles laterales (2) puedan colocarse en posición vertical. Cuando el sistema está es
10 posición de operación, figura 1, los soportes extremos (3) pivotan mediante articulaciones (8), hasta colocar el receptor lineal (18) en su posición de operación.

Para soportar las cargas en el receptor lineal (18), se dispone cuando es necesario de al menos algún sistema de soporte intermedio (5). Estos soportes intermedios pueden ser, en
15 una realización preferente, estructuras metálicas ancladas a la base de la estructura del contenedor (1) y a la carcasa exterior del receptor (4). Aunque los soportes intermedios también podrían consistir en otros sistemas de agarre como por ejemplo tirantes metálicos.

El sistema automático de limpieza comprende unos carriles de desplazamiento (12) por los que
20 se trasladan unos rigidizadores centrales (16). Unidos a estos rigidizadores centrales (16) mediante un eje (25), y a la altura de las filas de espejos (6), se dispone de al menos una unidad de limpieza (15) por cada fila de espejos (6). Las unidades de limpieza (15) comprenden a su vez un elemento fabricado con materiales absorbentes (13), una cubierta superior (14) para evitar que se deposite suciedad en este elemento absorbente, y un sistema de
25 alimentación de agua.

La cara inferior del material absorbente (13) de las unidades de limpieza (15), está situadas a la misma altura que las filas de espejos (6), y en una posición paralela al plano de las filas de espejos (6), cuando estas están en una posición angular denominada "posición de
30 limpieza". La posición relativa entre unidades de limpieza (15) y espejos (17), permite el deslizamiento de la unidades de limpieza (15) en dirección longitudinal, tal y como representan las flechas A en la figura 3.

Durante este deslizamiento, el material absorbente (13) limpia las superficies de los espejos
35 (17) haciendo uso del agua limpia aportada por el sistema de alimentación de agua de la

unidad de limpieza (15).

El movimiento de las unidades de limpieza (15) a lo largo de las filas de espejos (6) se realiza solidariamente al de los rigidizadores centrales (16) a lo largo de los carriles de desplazamiento (12), gracias a un eje (25) que une los rigidizadores centrales (16) con las unidades de limpieza (15). El movimiento de los rigidizadores centrales (16) se consigue mediante motorización directa o arrastre por cable.

Durante la operación normal del sistema, el sistema automático de limpieza (10) se sitúa en la "zona de reposo". Esta zona de reposo está localizada al final de la fila de espejos (6), en el exterior de la superficie de espejos. De esta forma, cuando el sistema automático de limpieza (10) está en esa zona, las filas de espejos (6) pueden rotar libremente sin riesgo de quedar bloqueadas por las unidades de limpieza (15). Cuando se da la orden de limpieza, las filas de espejos (6) se colocan en la posición angular de limpieza, y una vez ahí, los rigidizadores centrales (16) se desplazan a lo largo del carril (12) arrastrando a las unidades de limpieza (15), y limpiando la superficie de los espejos (17) en su movimiento. Durante este movimiento, el sistema de alimentación de agua aporta agua limpia a la unidad de limpieza (15).

Los procesos requeridos para la limpieza: Posicionamiento angular de las filas de espejos (6) en "posición limpieza", y movimiento de los rigidizadores centrales (16) desde la zona de reposo a lo largo de toda la fila de espejos (6), están totalmente automatizados. Por tanto, la limpieza de la superficie de los espejos (17) se realiza automáticamente, pudiendo programarse durante los momentos del día en los que no hay producción.

En la figura 4 se representa la secuencia de despliegue del sistema desde la posición de transporte/almacenamiento hasta la posición de operación. En la posición de transporte/almacenamiento representada tanto en el esquema 1 de la figura 4, como en la figura 2, el sistema permanece contenido en el volumen delimitado por la estructura del contenedor (1). De esta manera, los terminales del contenedor permanecen libres pudiendo alojar otro contenedor en la parte superior o ser cargado en un medio de transporte de mercancías convencional. En esta posición, las paredes del contenedor pueden ser cubiertas con algún material (textil, metálico u otro) para proteger los elementos. Cuando se prevea un almacenamiento de larga duración las paredes del contenedor podrán ser cubiertas para evitar el deterioro de los elementos así como para evitar robos.

En la posición de transporte/almacenamiento las plataformas abatibles laterales (2) permanecen en posición vertical, el receptor lineal (18) queda contenido en el interior del contenedor gracias a que los soportes extremos del receptor (3) están abatidos. Además, en esta posición los depósitos de lastre (11) están vacíos. En esta posición las bancadas porta-espejos (7) están montadas en las plataformas laterales (2) pero los espejos (17) pueden estar o no montados sobre las bancadas. En la realización mostrada en la figura 2, los espejos (17) de las plataformas laterales (2) han sido desmontados para evitar roturas durante su transporte.

Cuando el sistema se despliega desde la posición de transporte/almacenamiento, el primer paso es abatir las plataformas laterales (2). El giro se realiza mediante una articulación (24) anclada en la base del contenedor (1). Este movimiento está representado en el esquema 2 de la figura 4 mediante la letra B. El movimiento se realiza preferentemente utilizando un dispositivo ligero auxiliar (sistema de poleas, grúa pequeña, plataforma elevadora, etc.) no representado en la figura 4.

Una vez las plataformas laterales (2) han sido desplegadas se rellenan los depósitos de lastre (11), y utilizando el mismo dispositivo ligero auxiliar se coloca el receptor lineal (18) en su posición de operación. Este movimiento se consigue pivotando los soportes extremos conectados al receptor (3) gracias a unas articulaciones (8) ancladas en la estructura soporte del contenedor (1). Este movimiento está representado con la letra C en el esquema 3 de la figura 4.

Posteriormente se asegura la posición del receptor lineal (18) mediante los soporte extremos libres (3). Este movimiento está indicado con la letra D en el esquema 4 de la figura 4. Una vez el soporte del receptor lineal (18) está asegurado mediante los soportes extremos (3), se debe conectar los soportes intermedios en caso que fueran necesarios (5). Cuando el receptor lineal (18) está en su posición de operación y se ha asegurado su estabilidad con los soportes, se retira el dispositivo ligero auxiliar.

Finalmente se colocan los espejos (8) que no hubieran sido montados anteriormente en las bancadas porta-espejos (7).

Cuando el proyecto es de gran tamaño es necesario conexionar varios sistemas en serie. La

longitud máxima del sistema viene definida por la longitud de la estructura del contenedor (1). Los contenedores comerciales estándar tienen dos medidas, 12 y 24 pies, por lo que cuando se requiera, por el tamaño del proyecto, de una superficie mayor, deberán 5 conexionarse en serie tantos contenedores como sea necesario. La unidad mínima del sistema, llamada "módulo", es un contenedor. En la figura 6 se muestra el conexionado de dos módulos.

El conexionado de módulos se realiza uniendo los receptores lineales (8) de cada módulo mediante una pieza cilíndrica de conexión (26) soldada o atornillada a la carcasa externa (4) 10 de cada módulo. Con el fin de evitar problemas de alineación e inestabilidad estructural, la estructura de los contenedores (1) de cada módulo, se conecta mediante uniones metálicas (27) atornilladas o soldadas.

Una vez las uniones mecánicas han sido conectadas, se realiza la unión eléctrica, de datos 15 e hidráulica de los módulos mediante elementos convencionales.

REIVINDICACIONES

1.- Sistema solar fresnel lineal transportable en un contenedor de mercancías donde el sistema comprende una serie de filas de espejos reflectantes (6), un sistema de limpieza automático (10), un receptor lineal (18) y una estructura soporte diseñada para montarse sobre un contenedor de mercancías comercial (1). La estructura soporte comprende a su vez dos plataformas laterales abatibles (2) donde se disponen las filas de espejos reflectores (6) montadas en bancadas porta-espejos (7) y al menos dos depósitos de lastre (11).

2.- Sistema solar fresnel lineal transportable en un contenedor de mercancías según la reivindicación 1 caracterizado por que las plataformas laterales abatibles (2) en las que se montan los espejos (8) mediante bancadas porta-espejos (7) permiten colocarse en dos posiciones fijas, gracias a un sistema articulado (24) anclado en la base de la estructura del contenedor (1). Las dos posiciones anteriormente mencionadas son las siguientes:

-una posición vertical respecto a la base de la estructura del contenedor (1) denominada de "transporte/almacenamiento", en la que los elementos de la plataforma lateral abatible (2) quedan en el interior del volumen del contenedor (1), permitiendo que este sea transportado y/o almacenado utilizando los medios convencionales, y

-un posición horizontal respecto a la base de la estructura del contenedor (1) denominada de "operación/despliegue", en la que los elementos de la plataforma lateral abatible (2) adoptan una configuración que permite su funcionamiento como colector solar del tipo fresnel lineal.

3.- Sistema solar fresnel lineal transportable en un contenedor de mercancías según la reivindicación 1 caracterizado por que comprende un receptor lineal (18) que comprende a su vez unos soportes extremos (3) articulados en la estructura del contenedor de mercancías (1) de forma que la estructura del contenedor (1), contribuye a soportar las cargas del receptor lineal (18) así como permite posicionar el receptor lineal (18) en la posición correcta de operación.

4.- Sistema de soportes extremos (3) según la reivindicación 3 caracterizado por que comprende una articulación (8) anclada a la estructura del contenedor (1) de forma que cuando el sistema está en posición de transporte/almacenamiento, los soportes extremos (3) basculan hacia el interior y el receptor lineal (8) queda en el interior del volumen del contenedor (1), permitiendo que este sea transportado y/o almacenado utilizando los medios convencionales.

Mientras que cuando el sistema está en posición de operación, los soportes extremos (3) basculan hacia el exterior y posicionan en receptor lineal (8) en posición de operación.

5 5.- Sistema solar fresnel lineal transportable en un contenedor de mercancías según la reivindicación 1 caracterizado por que dispone de al menos dos depósitos de lastre (11), uno en cada plataforma lateral abatible (2), que realizan las funciones de sobrepeso para reducir la cimentación necesaria.

10 6.- Sistema solar fresnel lineal transportable en un contenedor de mercancías según la reivindicación 1 caracterizado por que comprende un sistema de limpieza automático (10) que a su vez comprende unos carriles de desplazamiento (12) por los que se trasladan unos rigidizadores centrales (16). Unidos a estos rigidizadores centrales (16) mediante un eje (25), y a la altura de las filas de espejos (6), se dispone de al menos una unidad de limpieza (15) por cada fila de espejos (6). Las unidades de limpieza (15) comprenden a su vez un elemento
15 fabricado con materiales absorbentes (13), una cubierta superior (14) para evitar que se deposite suciedad en este elemento absorbente, y un sistema de alimentación de agua.

20 7.- Sistema solar fresnel lineal transportable en un contenedor de mercancías según la reivindicación 1 caracterizado por poder ser conexionado con más unidades del mismo sistema cuando el tamaño de la superficie reflectiva requerida sea superior al de una unidad.

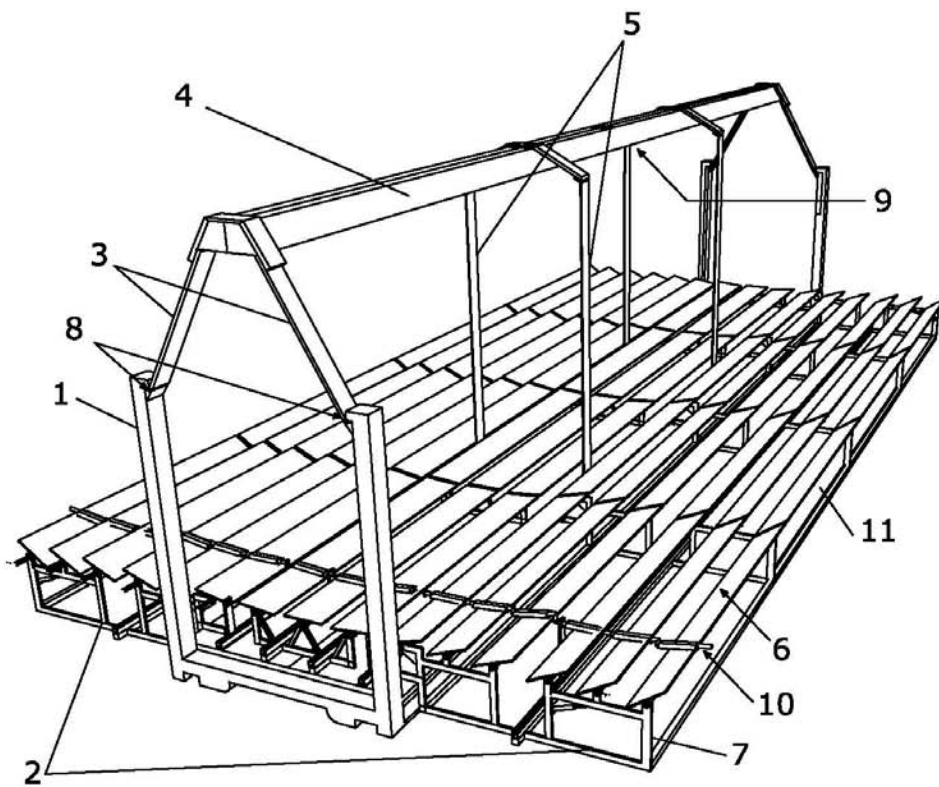


FIG.1

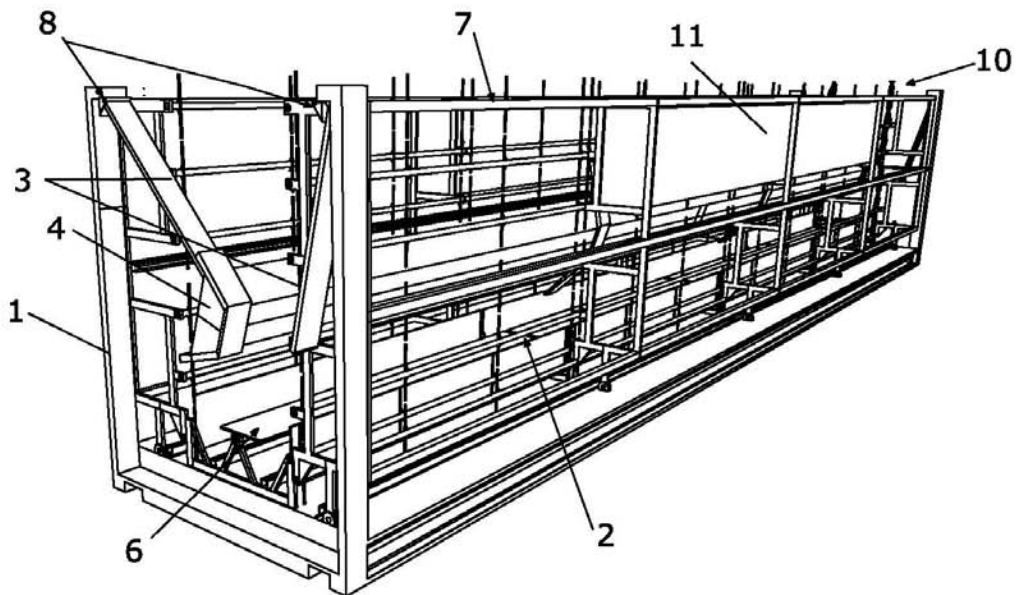


FIG.2

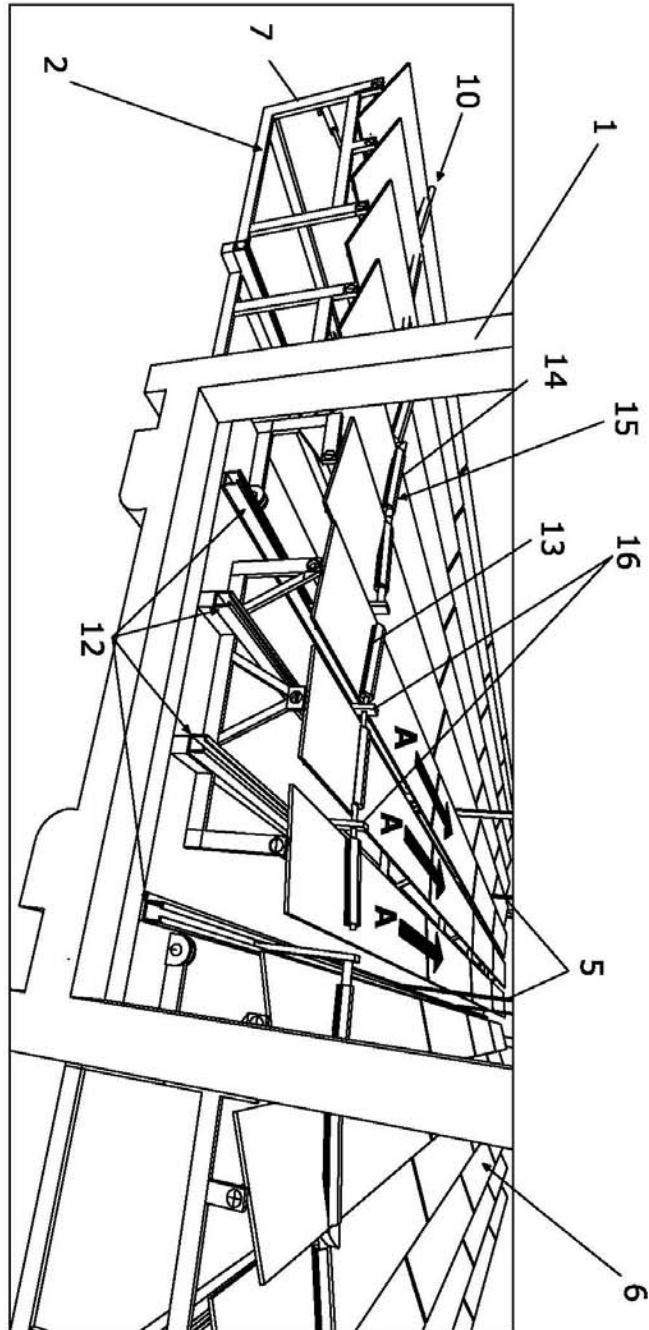
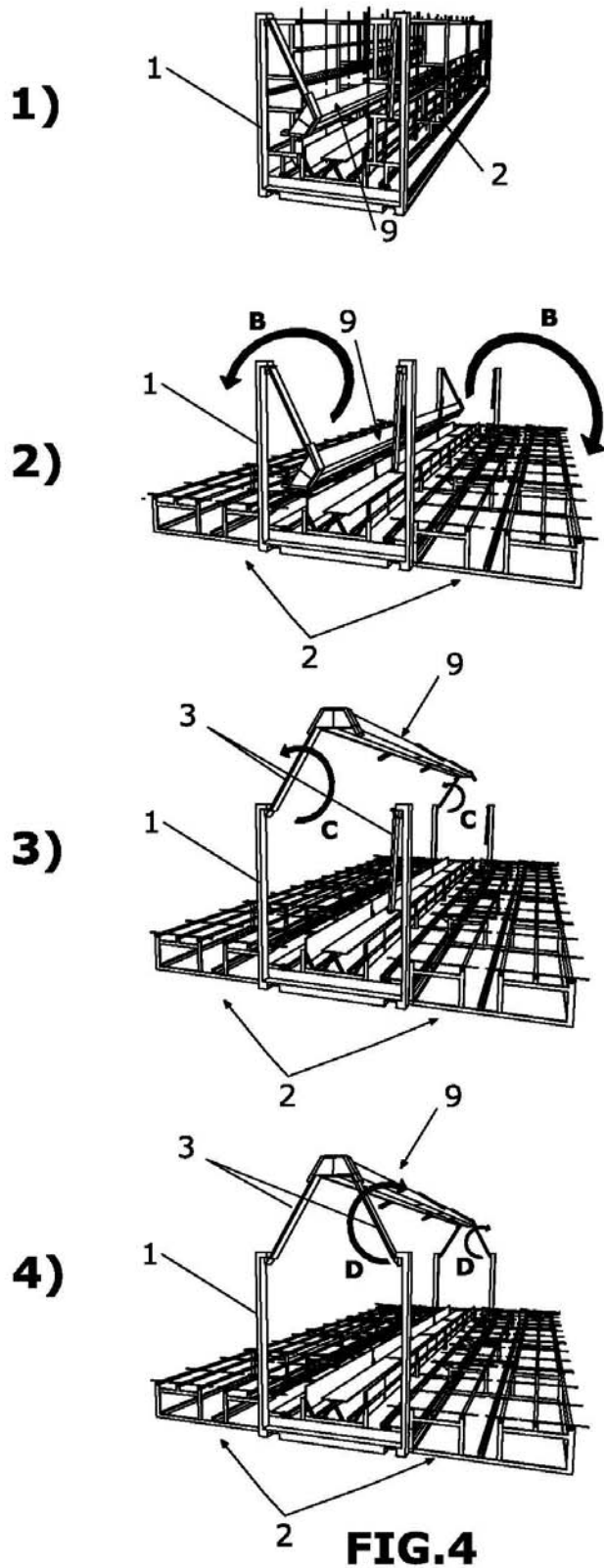


FIG.3



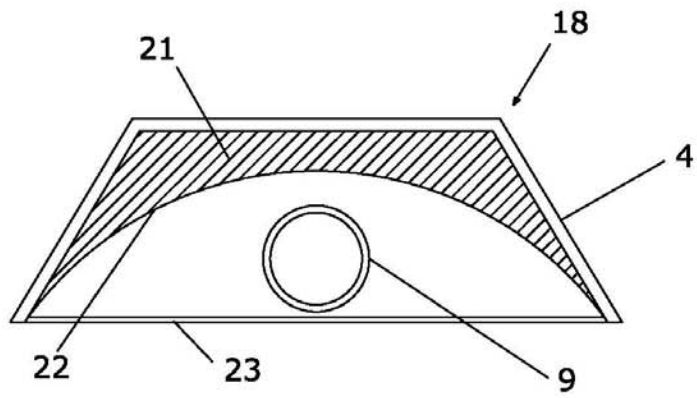


FIG.5

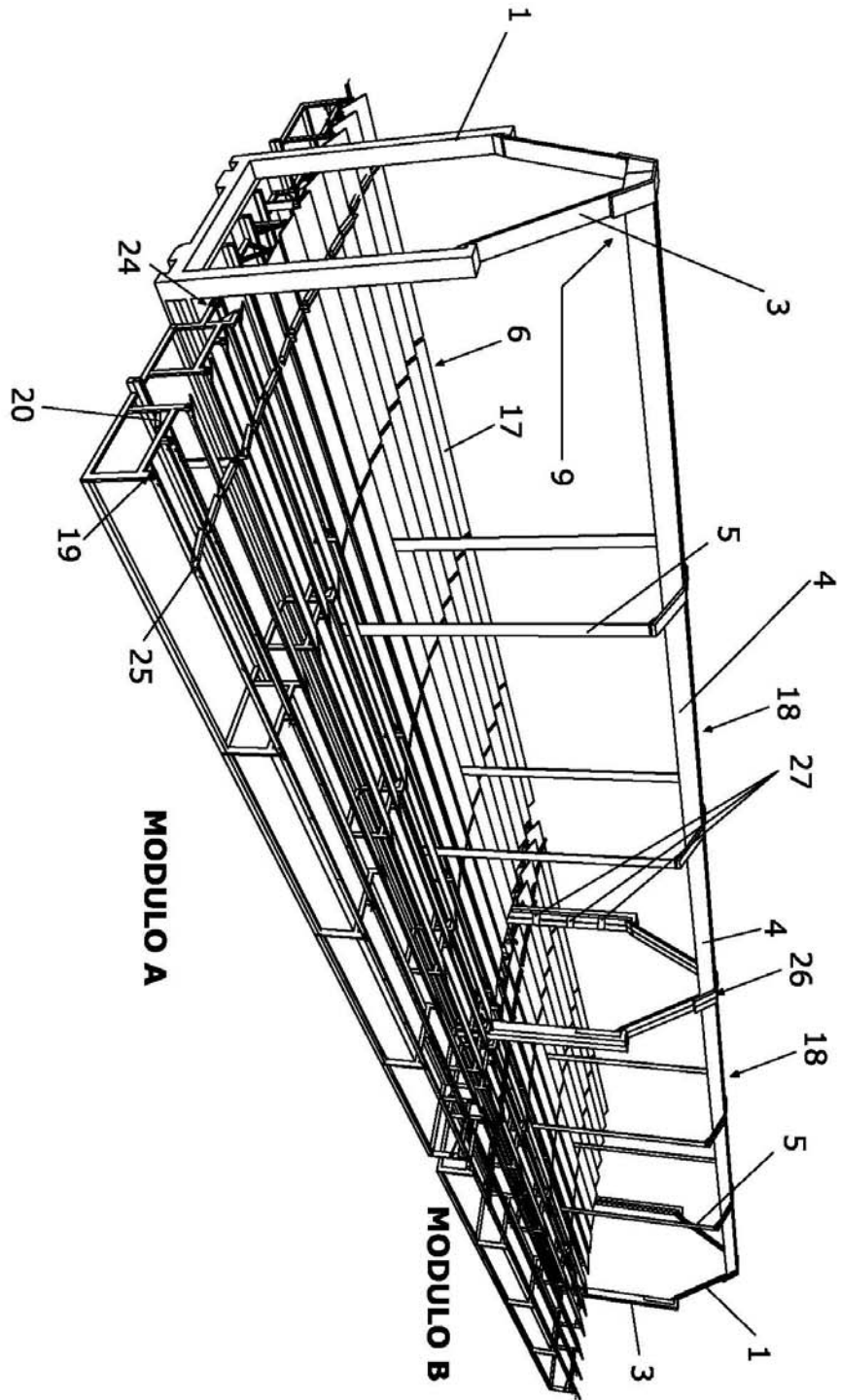


FIG.6



- ②① N.º solicitud: 201431121
②② Fecha de presentación de la solicitud: 25.07.2014
③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: Ver Hoja Adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	ES 2431463 T3 (GERBRACHT HEINER) 26.11.2013, página 3, línea 19 – página 4, línea 34; figuras.	1
A	DE 102009031905 A1 (SAENERGY SYSTEMS GMBH) 05.01.2011, todo el documento.	1
A	WO 2009004476 A2 (BIOSOLAR FLENCO GROUP S R L et al.) 08.01.2009, todo el documento.	1
A	US 4051834 A (FLETCHER JAMES C ADMINISTRATOR et al.) 04.10.1977, todo el documento.	1
A	DE 29808939 U1 (DESSEL JOCHEN) 22.10.1998, todo el documento.	1
A	DE 202009009020 U1 (SCHIFFERS GUIDO) 17.09.2009, todo el documento.	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
06.03.2015

Examinador
D. Hermida Cibeira

Página
1/4

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

F24J2/16 (2006.01)

F24J2/18 (2006.01)

F24J2/36 (2006.01)

F24J2/46 (2006.01)

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: 06.03.2015

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-7	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones 1-7	SI
	Reivindicaciones	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	ES 2431463 T3 (GERBRACHT HEINER)	26.11.2013
D02	DE 102009031905 A1 (SAENERGY SYSTEMS GMBH)	05.01.2011
D03	WO 2009004476 A2 (BIOSOLAR FLENCO GROUP S R L et al.)	08.01.2009
D04	US 4051834 A (FLETCHER JAMES C ADMINISTRATOR et al.)	04.10.1977
D05	DE 29808939 U1 (DESSEL JOCHEN)	22.10.1998
D06	DE 202009009020 U1 (SCHIFFERS GUIDO)	17.09.2009

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

La presente invención se refiere a un sistema solar fresnel lineal transportable en un contenedor de mercancías.

Se considera que el documento D01 es el más cercano del estado de la técnica al objeto de la reivindicación independiente 1. En dicho documento, al cual pertenecen las referencias numéricas que siguen, se divulga (página 3, línea 19 - página 4, línea 34; figuras) un sistema solar fresnel lineal (página 3, líneas 23-25) transportable en un contenedor (1) de mercancías. Dicho sistema comprende una serie de filas de espejos reflectantes (2), un sistema de limpieza automático (página 4, líneas 18-19), un receptor lineal (4) y una estructura soporte (9) diseñada para montarse sobre un contenedor (1) de mercancías comercial (página 3, líneas 34-35). Los espejos reflectantes (2) están dispuestos plegados y fijados en el interior del contenedor para el transporte (página 3, líneas 19-32; figura 1). En funcionamiento, los espejos reflectantes (2) se despliegan y reflejan la luz solar sobre el receptor lineal (4) (página 3, líneas 33-44; figura 2). Por otra parte, el propio peso del bastidor sirve de lastre (página 3, líneas 37-38).

Se observan diferencias entre la invención divulgada en el documento D01 y el objeto de la reivindicación independiente 1. Concretamente, se observa que en la invención del documento D01 la estructura soporte (9) no comprende dos plataformas laterales abatibles donde se dispongan las filas de espejos reflectantes (2) montadas en bancadas porta-espejos. Además, tampoco se emplean depósitos de lastre. Debido a estas diferencias encontradas, se considera que la reivindicación independiente 1 y sus reivindicaciones dependientes 2-7 son nuevas (Art. 6, LP 11/1986).

En cuanto a la actividad inventiva de la reivindicación independiente 1, se considera que a un experto en la materia que partiese del documento D01 no le resultaría evidente desarrollar el objeto de dicha reivindicación y tampoco se han encontrado otros documentos del estado de la técnica que pudiesen combinarse de forma evidente con dicho documento D01 a tal fin. Por tanto, se estima que la reivindicación independiente 1 y sus reivindicaciones dependientes 2-7 implican actividad inventiva (Art. 8, LP 11/1986).

Los documentos D02-D06 reflejan el estado de la técnica.