(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 648 148**

(21) Número de solicitud: 201730316

(51) Int. CI.:

F24J 2/18 (2006.01)
F24J 2/07 (2006.01)
F03G 6/06 (2006.01)

(12) SOLICITUD DE PATENTE A1

(22) Fecha de presentación:

09.03.2017

(43) Fecha de publicación de la solicitud:

28.12.2017

(71) Solicitantes:

UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID (100.0%)
Av. Gregorio Peces Barba, 1
28919 Leganés (Madrid) ES

(72) Inventor/es:

SANTANA SANTANA , Domingo José ;
GÓMEZ HERNÁNDEZ , Jesús;
VILLA BRIONGOS , Javier y
GONZÁLEZ GÓMEZ , Pedro Ángel

(74) Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

(54) Título: **Sistema óptico de haz descendente lineal solar**

(57) Resumen:
Sistema óptico de haz descendente lineal solar que comprende un campo de heliostatos (1) para concentrar la radiación solar en un reflector de torre (2) configurado para redirigir la radiación solar hacia un receptor de gas-partículas de suelo (3) colocado debajo del reflector de torr e (2), configurado para el flujo horizontal de una mezcla de gas y partículas que recibe la radiación solar. El reflector de torre (2) y el receptor de gas-partículas (3) son lineales, estando los heliostatos (1) dispuestos en una pluralidad de filas (4) colocadas linealmente a ambos lados longitudinales del reflector de torre (2) y el receptor de gas-partículas (3).

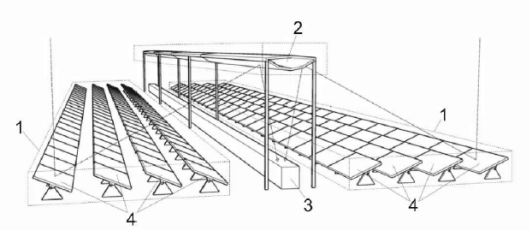

Fig. 1

ES 2 648 148 A1

SISTEMA ÓPTICO DE HAZ DESCENDENTE LINEAL SOLAR

DESCRIPCIÓN

Campo de la invención

La presente invención está comprendida dentro del campo de la energía solar, se refiere específicamente a los sistemas ópticos de haz descendente lineales solares, y más específicamente a los medios de recogida de energía de partículas de estos sistemas.

Estado de la técnica

La energía solar como fuente renovable ha obtenido la atención de la industria durante los últimos años y ha experimentado un alto grado de desarrollo debido a las innovaciones y mejoras en este campo. Especialmente, la generación de energía solar por concentración (CSP) usando fluidos de transferencia de calor alternativos, tales como las suspensiones de gas-partículas densas (DPS), es una de las tecnologías más destacadas e innovadoras en relación con la transferencia y el almacenamiento de energía.

Por un lado, en las tecnologías CSP, la radiación solar directa se refleja habitualmente por un campo de heliostatos a un receptor superior, que está colocado en la parte superior de una torre. Este receptor superior transfiere la radiación solar a un fluido de trabajo, que se bombea desde la parte inferior a la parte superior de la torre y, a continuación, se devuelve a un tanque colocado en la parte inferior. Esta denominada tecnología de haz ascendente tiene varios inconvenientes. Además de los altos costes debidos al bombeo continuo del fluido de trabajo a la parte superior de la torre, las altas tensiones térmicas producidas en el receptor debido a la radiación de energía solar no uniforme hacen difícil su funcionamiento óptimo y pueden provocar daños en el receptor.

Algunos de estos inconvenientes pueden resolverse por medio de las denominadas torres ópticas de haz descendente, que se diseñan siguiendo una curva cuadrática y pueden redirigir la radiación solar hacia un receptor de suelo, de manera que no habrá necesidad de bombear el fluido de trabajo a la parte superior de la torre, y una radiación de energía solar más uniforme sobre el receptor evitará las altas tensiones térmicas, ya que colocar el receptor a nivel del suelo proporciona una distribución de energía homogénea. Las torres ópticas de haz descendente concentran la energía reflejada por cientos de heliostatos en un punto, el punto de enfoque inferior, donde se coloca el receptor de suelo. Una potencia de hasta 3000 kW/m^2 puede concentrarse en la parte superior del receptor de suelo, lo que ha llevado al diseño de cámaras de combustión, gasificadores y unidades alimentadas con energía solar de almacenamiento térmico.

Por otro lado, el potencial de la DPS que actúa como receptora de energía se ha reconocido ampliamente entre la comunidad académica. En estos sistemas, una mezcla adecuada entre la fase de partículas y la fase de gas produce una fase densa, con altos coeficientes de transferencia de calor y de masa. Estas propiedades pueden usarse para absorber y/o almacenar la radiación solar tanto en la fase densa como en la fase de gas. Como consecuencia, pueden obtenerse altas temperaturas, mejorando la eficiencia general del sistema. Habitualmente, la transferencia de la energía solar a la DPS se ha realizado interceptando la radiación solar por una pared exterior y, por lo tanto, la energía transferida a las partículas está limitada por el bajo coeficiente de transferencia de calor entre la pared y la suspensión.

Se han propuesto algunos sistemas que combinan un reflector de torre de haz descendente con un receptor de suelo para procesar la energía solar. Las aplicaciones abarcan desde la gasificación de materiales carbonosos hasta el almacenamiento de energía en receptores de sal fundida. Véanse, por ejemplo, los documentos US4038557, US4455153, US2012/0186251A1 o GB2073869A. Sin embargo, estas estrategias enfocan el flujo solar reflejado en un solo punto por debajo del sistema de haz descendente, en el que se coloca el receptor de suelo. Por lo tanto, estos enfoques están limitados a una concentración en un solo punto y ninguna de estas invenciones considera el uso de reflectores lineales para distribuir el flujo solar reflejado sobre un absorbedor lineal.

Descripción de la invención

Brevemente, la invención se refiere a un sistema óptico de haz descendente que comprende un receptor de partículas lineal para almacenar la energía recibida del sol. En las realizaciones preferidas, los heliostatos lineales reflejan la radiación de flujo solar al sistema óptico de haz descendente. Además, la configuración de receptor ayuda a aumentar la transferencia de energía tanto a las partículas como al flujo ascendente del gas.

La presente invención se refiere a un sistema óptico de haz descendente que tiene un campo de heliostatos, que concentra la radiación solar en un reflector de torre configurado para redirigir la radiación solar a un receptor de gas-partículas de suelo colocado debajo del reflector de torre. Este receptor de gas-partículas de suelo está configurado para el flujo horizontal de una mezcla de gas y partículas, o una suspensión de gas-partículas densa (DPS), que recibe la radiación solar procedente de los ópticos de haz descendente.

La invención proporciona un receptor de gas-partículas en el que el reflector de torre de haz descendente y el receptor son lineales y paralelos. Varias líneas de heliostatos lineales pueden ensamblarse para concentrar la radiación solar en una torre de reflector de haz descendente. Preferentemente, las líneas de heliostatos serán de tipo Fresnel, aunque puede usarse otro tipo de reflectores. Además, dichos heliostatos están dispuestos en una pluralidad de filas paralelas con respecto al reflector de torre y el receptor de gas-partículas.

En los sistemas conocidos de la técnica anterior, los heliostatos están dispuestos en círculos concéntricos alrededor del reflector de torre, ya que en dichos sistemas el receptor es un punto de enfoque por debajo del reflector de torre. Por el contrario, en el sistema de la presente invención, los heliostatos están dispuestos en filas paralelas con respecto al reflector de torre y el receptor, colocados a ambos lados de los mismos, consiguiendo de esta manera la reflexión más eficiente de la radiación solar a lo largo de toda la longitud del reflector de torre lineal.

Por lo tanto, pueden ensamblarse varias filas de heliostatos para concentrar la radiación solar en un reflector de torre de haz descendente. Este reflector de torre es

el primer concentrador, puede diseñarse según una curva cuadrática, en concreto curvas hiperbólicas o elípticas, aunque el conocimiento técnico actual prefiere el diseño hiperbólico, e intercepta la radiación solar reflejada por los heliostatos. El receptor de gas-partículas de suelo intercepta la radiación solar concentrada procedente de la parte superior del mismo.

Según una realización específica de la invención, el receptor de gas-partículas de suelo del sistema óptico de haz descendente absorbe la radiación de flujo solar concentrada procedente de la parte superior del recinto a través de una ventana transparente a la radiación solar. Otra realización muestra un recinto externo con una pluralidad de ventanas que actúan como una barrera de aislamiento. Dicho recinto puede estar en condiciones de baja presión. Por debajo del recinto externo, el receptor de gas-partículas de suelo tiene una pluralidad de compartimentos conectados en serie, a través de los que fluye la mezcla de gas y de partículas absorbiendo la radiación solar.

Especialmente, cada compartimento del receptor de gas-partículas de suelo comprende dos recipientes, que son un recipiente exterior y un recipiente interior, que proporcionan las paredes exteriores y las paredes interiores. Estas paredes interiores forman un recinto interior. El recipiente exterior permite la salida y la entrada de material granular y la orientación apropiada del gas que fluye. El recipiente exterior también contiene la abertura superior a la radiación, las ventanas mencionadas anteriormente, y el recipiente interior es la sección en la que la mezcla de gas y material granular puede comportarse como un lecho fluidizado o fijo en función de la velocidad del gas y las propiedades de las partículas. El recipiente interior comprende un distribuidor de gas, que es una placa distribuidora configurada para soportar las partículas depositadas, permitiendo el flujo del gas a través de las mismas.

De este modo, la pluralidad de compartimentos conectados en serie actúa como una cavidad integrada que encierra la absorción de la radiación procedente de la parte superior, proporcionando el transporte horizontal de las partículas y el flujo ascendente del gas. Las paredes interiores dividen los compartimentos en varios compartimentos adyacentes, cada uno de los cuales soporta un lecho de partículas. De esta manera, las etapas consecutivas del paso de gas a través de los lechos aumentan la energía solar absorbida tanto por el gas como por las partículas.

Según una realización preferida de la invención, el receptor de gas-partículas de suelo tiene una doble pared exterior. Esta doble pared puede comprender una barrera de aislamiento en su interior, que preferentemente será una barrera de vacío. Por medio de esta doble pared el receptor de gas-partículas de suelo reduce las pérdidas de calor al entorno y optimiza la energía transferida por la radiación.

Durante el funcionamiento, puede variar el flujo de gas bombeado en la fase densa. En función de este flujo de masa, puede cambiar el comportamiento dinámico de la suspensión densa, mejorando la absorción de energía en el flujo de gas o en las partículas. Además, el flujo de masa de las partículas, las dimensiones transversales de los compartimentos, el tipo de partículas, el tipo de distribución, y la forma geométrica del compartimento pueden afectar a la energía solar absorbida por la suspensión de gas-partículas densa.

El sistema de la presente invención que comprende un receptor de gas-partículas a nivel del suelo supera varios problemas de los sistemas de la técnica anterior, tales como la distribución de energía no homogénea en las torres CSP y los bajos coeficientes de transferencia de calor mostrados por las suspensiones de gas-partículas densas convencionales. La disposición de compartimentos consecutivos puede homogeneizar la temperatura del receptor, haciendo factible el funcionamiento flexible del sistema de absorción y aumentando la eficiencia térmica.

Por lo tanto, la presente invención es un sistema alternativo para absorber energía solar por medio de la combinación de una torre de haz descendente lineal acoplada con un campo lineal de heliostatos para redirigir de manera homogénea la energía hacia un receptor DPS.

Las características, funciones y ventajas que se han expuesto pueden lograrse de manera independiente en diversas realizaciones o pueden combinarse en otras realizaciones, cuyos detalles adicionales pueden verse con referencia a la siguiente descripción y dibujos.

Breve descripción de las figuras

A continuación, con el fin de facilitar la comprensión de la presente descripción, de una manera más ilustrativa que limitante, se desarrollarán una serie de realizaciones con referencia a una serie de figuras.

La figura 1 es una vista en perspectiva esquemática de un sistema objeto de la presente invención que muestra las características principales, con unos heliostatos Fresnel lineales, una torre solar y un receptor de gas-partículas de suelo.

La figura 2 es una vista esquemática ilustrativa del sistema de la figura 1 que muestra la radiación solar y la relación entre los elementos principales del sistema.

La figura 3 muestra una realización específica del receptor de gas-partículas de suelo de un sistema objeto de la invención.

La figura 4 muestra una realización específica del receptor de gas-partículas de suelo de un sistema objeto de la invención con una barrera de aislamiento en la parte superior del recinto.

La figura 5 es una vista en sección transversal de A-A mostrada en la figura 4.

La figura 6 es una vista en sección transversal de B-B mostrada en la figura 4.

La figura 7 es una vista en sección transversal de C-C mostrada en la figura 4.

Estas figuras hacen referencia al siguiente conjunto de elementos:

1. heliostatos
2. reflector de torre
3. receptor de gas-partículas de suelo
4. filas de heliostatos
5. compartimentos del receptor de gas-partículas de suelo
6. paredes exteriores
7. partículas
8. paredes interiores de los compartimentos

9. ventana transparente a la radiación solar
10. recinto superior
11. placa distribuidora

Descripción de las realizaciones

La presente descripción hace referencia a un sistema óptico de haz descendente, que comprende un campo de heliostatos 1 para concentrar la radiación solar en un reflector de torre 2, que está configurado para redirigir la radiación solar hacia un receptor de gas-partículas de suelo 3 colocado debajo del reflector de torre 2. El receptor de gas-partículas de suelo 3 está configurado para el flujo horizontal de una mezcla de gas y partículas, o una suspensión de gas-partículas densa (DPS), que recibe la radiación solar.

Como puede verse en las figuras 1-2, el reflector de torre 2 y el receptor de gas-partículas 3 son lineales y paralelos, y los heliostatos 1 están colocados linealmente a ambos lados longitudinales del reflector de torre 2 y el receptor de gas-partículas 3. Los heliostatos 1 están dispuestos en una pluralidad de filas 4 paralelas con respecto al reflector de torre 2 y el receptor de gas-partículas 3.

La figura 3 muestra una realización específica de la presente invención, en la que el receptor de gas-partículas de suelo 3 comprende dos recipientes, que son un recipiente exterior y un recipiente interior, que proporcionan las paredes exteriores e interiores, a través de los que circulan el gas y las partículas. El recipiente exterior del receptor de gas-partículas 3 está formado por una ventana 9 para permitir la radiación directa de los medios de absorción, y una pluralidad de paredes exteriores 6 dispuestas de tal manera que permiten la entrada de las partículas 7. La ventana 9 y la pared del recinto superior 10 del recipiente exterior están configuradas de tal manera que permiten la entrada de la radiación, reduciendo las pérdidas de calor. Las partículas están fabricadas de un material elegido de tal manera que presenta propiedades energéticas radiantes y térmicas elevadas, que muestran preferentemente una alta capacidad de absorción y una baja emisividad. Preferentemente, las partículas 7 entran a través de una abertura de las paredes exteriores 6 y salen a través del lado opuesto. El recipiente interior comprende una pluralidad de compartimentos 5 conectados en serie, a través de los que fluye la

mezcla de gas y partículas que absorbe la radiación solar.

Preferentemente, cada compartimento 5 comprende un distribuidor de gas 11 que soporta las partículas depositadas 7 permitiendo el flujo del gas a través de las mismas. Según una realización específica, cada compartimento 5 comprende una pluralidad de paredes interiores 8 que forman un recinto en su interior. La parte superior del recipiente interior coincide con la parte superior del recipiente exterior que es la ventana 9 y el recinto superior 10.

El diseño y la altura de las paredes interiores laterales 8 pueden modificarse para modificar el flujo del gas entre cada compartimento 5. En las paredes interiores delantera e inferior 8 hay unas aberturas para el flujo de masa de partículas, y pueden modificarse para regular el flujo de masa horizontal de sólidos entre cada compartimento 5. Las aberturas en las paredes interiores laterales 8 permiten el flujo de gas a través de los diferentes compartimentos 5, que muestran un flujo vertical hacia arriba a través del lecho de las partículas 7. Una pared interior vertical 8 divide ambos compartimentos 5 a la vez que permite el movimiento horizontal de sólidos a través de una abertura.

Según una realización específica de la invención, el receptor de gas-partículas de suelo 3 puede tener una doble ventana exterior 9 como se muestra en la figura. 4. Esta doble ventana 9 puede comprender una barrera de aislamiento en su interior. Pueden ser preferibles unas condiciones de baja presión o un sistema de refrigeración entre las dos ventanas 9 para reducir las pérdidas de calor al entorno. Las figuras 5-7 muestran claramente la barrera de aislamiento de la doble ventana 9 del receptor de partículas de suelo 3. La configuración de las paredes exteriores 6 y las paredes interiores 8, el distribuidor de gas 11 y las ventanas 9 persigue los mismos objetivos que la realización mostrada en la figura 3, que es el control de los flujos de gas y partículas con el fin de mejorar la captura de la radiación solar. Por lo tanto, la descripción previa de la figura 3 se incorpora en el presente documento para la figura 4. La figura 4 incorpora algunas marcas que señalan las vistas en sección transversal representadas en la figura 5, la figura 6 y la figura 7, que se incluyen para una mejor comprensión del receptor de suelo 3.

Las realizaciones de la figura 3 y la figura 4 puede configurarse colocando una pluralidad de receptores de suelo 3 en serie, es decir, colocados de manera continua siguiendo el movimiento horizontal de los sólidos, de manera que la salida de las partículas 7 de un receptor de suelo entra a través de la abertura de la pared exterior 6 del siguiente receptor de suelo. Dicha configuración se ilustra esquemáticamente en la figura 1 como un receptor de partículas lineal solar.

La figura 5 muestra la vista en sección transversal A-A de la realización representada en la figura 4. En esta vista específica, la configuración de las paredes exteriores 6 y las paredes interiores 8 se describe para el primer compartimento 5 del receptor de suelo 3. La figura 5 muestra las paredes exteriores 6 y las paredes interiores 8 que forman el recipiente exterior y el recipiente interior, respectivamente. La radiación solar proviene de la parte superior del recipiente exterior a través de las dobles ventanas 9, lo que se representa mediante flechas continuas, y golpea el lecho de las partículas 7. La configuración de las paredes 6, 8 y el distribuidor de gas permite el flujo ascendente de gas a través del lecho de las partículas 7. Después de pasar a través del distribuidor de gas 11 y el lecho de las partículas 7 el flujo ascendente de gas se dirige a través de una abertura de las paredes interiores laterales 8 que salen del primer compartimento 5 del recipiente interior y se redirige al siguiente compartimento 5 y el distribuidor de gas 11 a través del recipiente exterior.

La figura 6 muestra la vista en sección transversal de B-B de la realización representada en la figura 4. En esta vista específica se muestra una vista en sección transversal del segundo compartimento 5 del receptor 3. En la figura 6, la corriente de gas que está contenida dentro de los recipientes exterior e interior entre la pared interior lateral derecha 8 y la pared exterior lateral derecha 6 procede del compartimento anterior 5 después de pasar a través del distribuidor de gas 11 y el lecho de las partículas 7 mostrados en la figura 5. Después de redirigir este gas hacia el distribuidor de gas 11, el gas fluye hacia arriba a través del lecho de las partículas 7 y deja el recipiente interior a través de una abertura en la pared interior lateral 8, que está contenida entre los recipientes exterior e interior.

La figura 7 muestra la vista en sección transversal de C-C de la realización representada en la figura 4. En esta vista específica, la sección transversal longitudinal del receptor de suelo 3 muestra los dos compartimentos 5 que contienen el lecho de

las partículas 7 en que su movimiento horizontal está esbozado por unas flechas continuas horizontales que señalan su entrada a través de la pared exterior 6, su entrada desde el primer compartimento 5 al segundo a través de una pared interior vertical 8, y su salida a través de la pared exterior 6; mientras que el movimiento del gas se describe por unas flechas de línea de puntos a través del distribuidor de gas 11 y el recipiente interior; y la radiación solar entrante se señala verticalmente por unas flechas continuas a través de las ventanas 9. Evidentemente, el tamaño de las aberturas, o en la pared exterior 6 para la entrada y la salida de sólidos, o en la pared interior 8 para el control del movimiento horizontal de las partículas y el gas puede cambiar el comportamiento térmico del receptor de suelo.

Una vez que se ha descrito claramente la invención, se hace constar que las realizaciones específicas descritas anteriormente pueden ser objeto de modificaciones de detalle siempre que no se alteren el principio fundamental y la esencia de la invención.

REIVINDICACIONES

1. Sistema óptico de haz descendente lineal solar que comprende

- un campo de heliostatos (1) configurados para concentrar la radiación solar en

- un reflector de torre (2) configurado para redirigir la radiación solar hacia

- un receptor de gas-partículas de suelo (3) colocado debajo del reflector de torre (2), configurado para el flujo horizontal de una mezcla de gas y partículas que recibe la radiación solar,

estando el sistema óptico de haz descendente **caracterizado** por que

- el reflector de torre (2) y el receptor de gas-partículas (3) son lineales,

- y por que los heliostatos (1) están dispuestos en una pluralidad de filas (4) colocadas linealmente a ambos lados longitudinales del reflector de torre (2) y el receptor de gas-partículas (3).

2. Sistema óptico de haz descendente lineal solar, según la reivindicación 1, **caracterizado** por que el reflector de torre (2) y el receptor de gas-partículas (3) son paralelos.

3. Sistema óptico de haz descendente lineal solar, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que el receptor de gas-partículas de suelo (3) comprende una pluralidad de receptores unidos en serie configurados para absorber linealmente la radiación solar.

4. Sistema óptico de haz descendente lineal solar, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que el receptor de gas-partículas de suelo (3) comprende un recipiente interior que comprende una pluralidad de compartimentos (5) conectados en serie, comprendiendo cada compartimento (5) una pluralidad de paredes interiores (8) que comprenden unas aberturas para el flujo de masa de partículas (7), formando dichas paredes interiores (8) un recinto interior configurado para dirigir el flujo de gas y partículas (7), estando dicho recipiente interior colocado dentro de un recipiente exterior a través del que la mezcla de flujo de gas y partículas (7) absorbe la radiación solar, comprendiendo dicho recipiente exterior una pared exterior (6) con aberturas para la entrada y salida de las partículas (7), comprendiendo cada compartimento (5) una placa distribuidora (11) que permite el flujo de gas y configurada para soportar las partículas (7) depositadas a través de las que fluye el gas, y comprendiendo el recipiente exterior un recinto superior (10) que, a su vez, comprende una pluralidad de ventanas (9) que permiten la entrada de la radiación solar.

5. Sistema óptico de haz descendente lineal solar según la reivindicación anterior, **caracterizado** por que la placa distribuidora (11) está fabricada de un material poroso.

6. Sistema óptico de haz descendente lineal solar según la reivindicación 4, **caracterizado** por que la placa distribuidora (11) comprende una pluralidad de orificios.

7. Sistema óptico de haz descendente lineal solar, según la reivindicación anterior, **caracterizado** por que el recinto superior (10) del recipiente exterior comprende una barrera de aislamiento en su interior.

8. Sistema óptico de haz descendente lineal solar, según la reivindicación anterior, **caracterizado** por que la barrera de aislamiento del recinto superior (10) del recipiente exterior comprende una barrera de vacío.

9. Sistema óptico de haz descendente lineal solar, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que los heliostatos (1) son unos reflectores de tipo Fresnel.

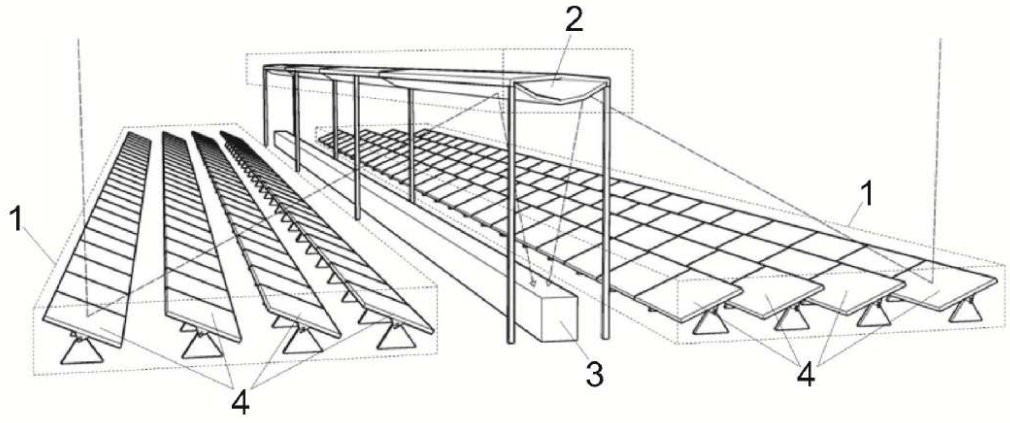

Fig. 1

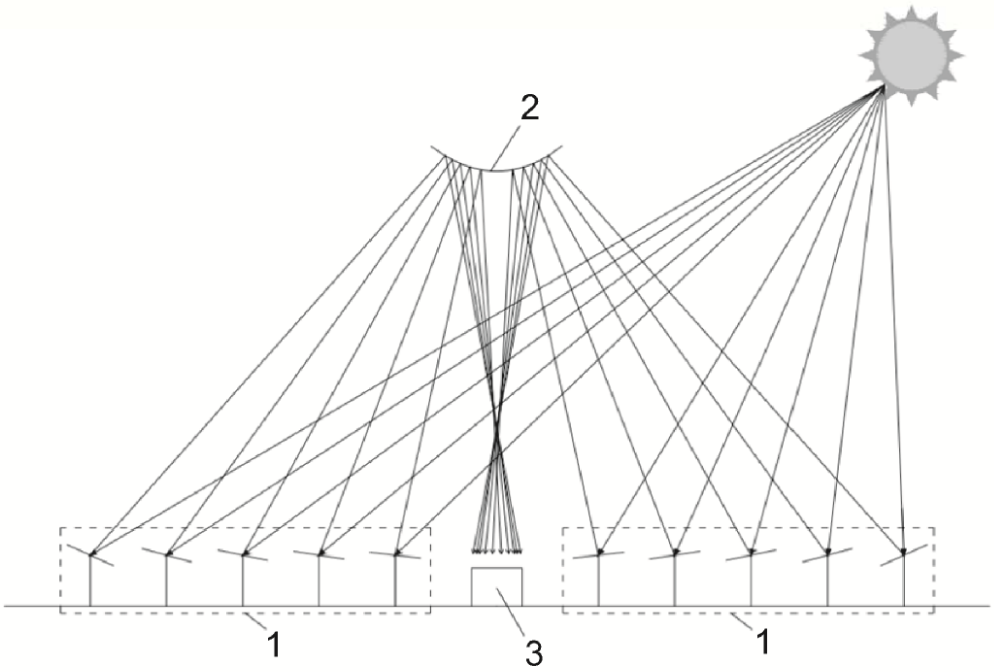

Fig. 2

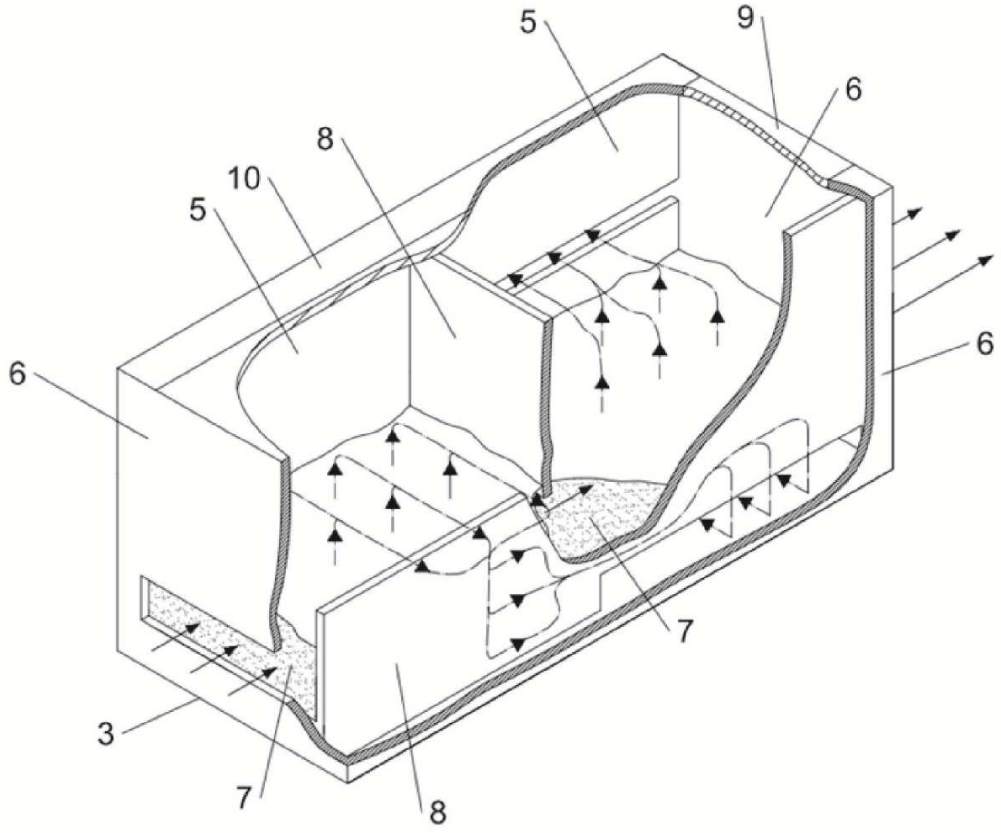

Fig. 3

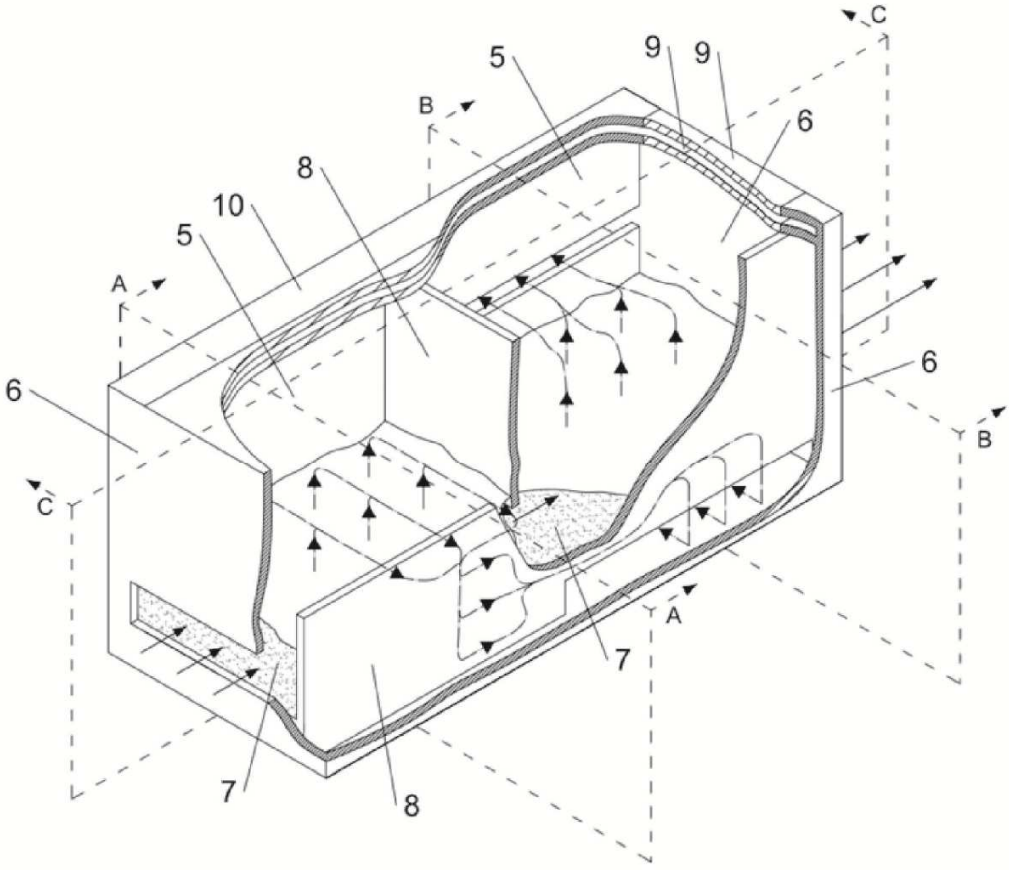

Fig. 4

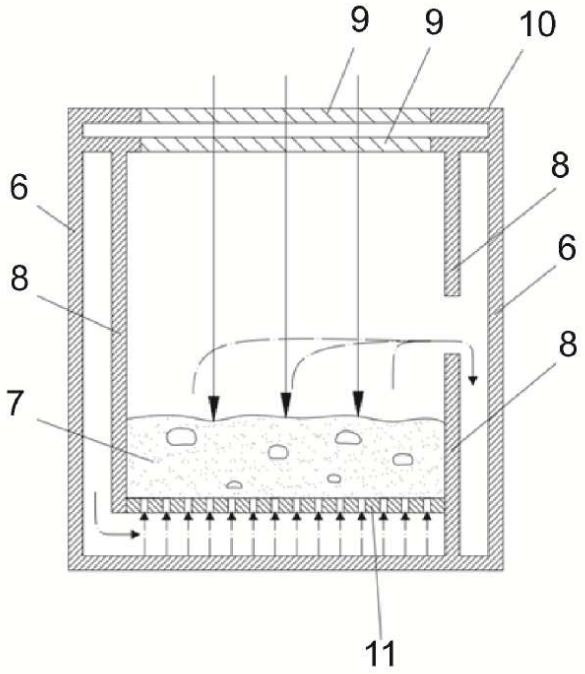

Fig. 5

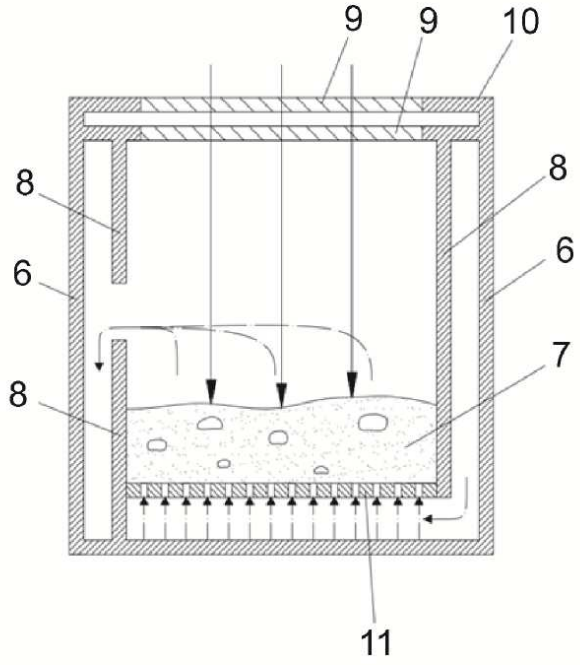

Fig. 6

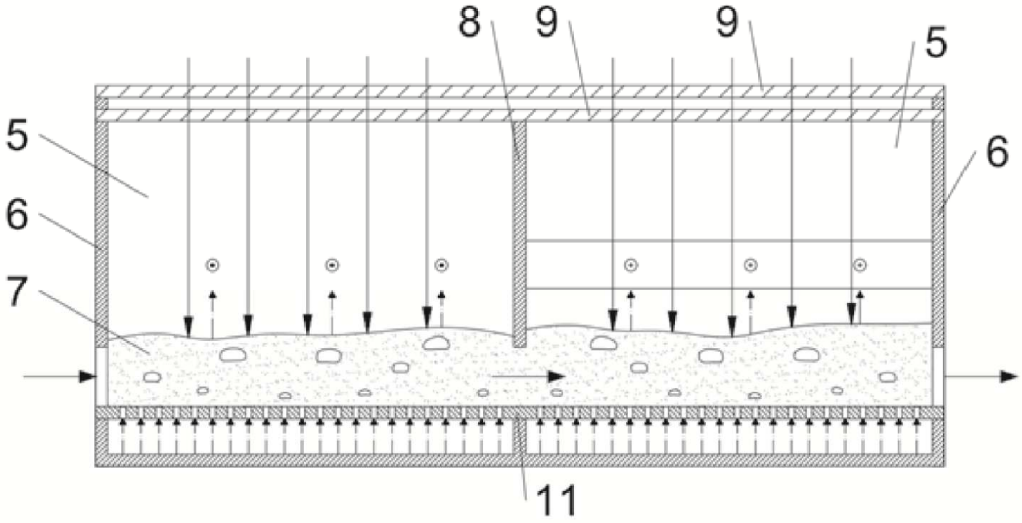

Fig. 7

OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(21) N.º solicitud: 201730316

(22) Fecha de presentación de la solicitud: 09.03.2017

(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**
X	CN 103322696 A (LIMA RENEWABLES LTD) 25/09/2013, Todo el documento & resumen de la base de datos WPI. Recuperado de Epoque; AN-2013-V95155.	1-3, 9
A	US 2015090251 A1 (MAGALDI MARIO et al.) 02/04/2015, Todo el documento.	1, 4
A	WO 2012120016 A1 (SIEMENS CONCENTRATED SOLAR POWER LTD et al.) 13/09/2012, Todo el documento.	1, 4
A	WO 2015174236 A1 (UNIV NIIGATA) 19/11/2015, Todo el documento.	1, 4

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	**Examinador**	**Página**
18.12.2017	J. Merello Arvilla	1/4

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

F24J2/18 (2006.01)
F24J2/07 (2006.01)
F03G6/06 (2006.01)

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

F24J, F03G

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

INVENES, EPODOC, WPI

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 18.12.2017

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones	1-9	**SI**
	Reivindicaciones		**NO**
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones	4-8	**SI**
	Reivindicaciones	1-3, 9	**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	CN 103322696 A (LIMA RENEWABLES LTD)	25.09.2013

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. En adelante se utilizará la misma terminología que la de las reivindicaciones en estudio. Las referencias numéricas son relativas al documento D01. El documento D01 divulga un sistema óptico de haz descendente lineal solar que comprende un campo de heliostatos (1) configurados para concentrar la radiación solar en un reflector de torre (2) configurado para redirigir la radiación solar hacia un conjunto reflector/tubería (3, 4) colocado debajo del reflector de torre (2); donde el reflector de torre (2) y el conjunto reflector/tubería (3, 4) son lineales y donde los heliostatos (1) están dispuesto en un pluralidad de filas colocadas linealmente a ambos lados del reflector de torre (2) y el conjunto reflector/tubería (3, 4). Por lo indiciado la diferencia entre el documento D01 y el sistema óptico propuesto en la reivindicación 1 de la solicitud de patente en estudio estriba en que el receptor de acuerdo con esta última es del tipo gas-partículas mientras que el receptor de acuerdo con el documento D01 es un conjunto reflector/tubería (3, 4). La diferencia indicada implica que la reivindicación 1 de la solicitud de patente P201730316 cuenta con novedad (Ley 11/1986, Art.6.1.). Por otra parte, se considera una opción de diseño y por tanto una propuesta evidente para un experto en la materia carente de actividad inventiva (Ley 11/1986, Art.8.1.) el partir del sistema óptico divulgado por el documento D01 y proponer la sustitución del conjunto reflector/tubería (3, 4) por un receptor de gas-partículas lineal dando así lugar a la invención de acuerdo con la reivindicación 1 de la solicitud de patente P201730316.

Por contar con novedad la reivindicación 1 las reivindicaciones dependientes de la misma, es decir las reivindicaciones 2 a 9, cuentan asimismo con novedad (Ley 11/1986, Art. 6.1.).

Se considera que las reivindicaciones 2, 3 y 9 carecen de 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.).

La reivindicación 4 en combinación con las reivindicaciones de las que depende propone un sistema óptico de haz descendente lineal solar en el que particulariza el receptor de gas-partículas de suelo con una serie de recipientes, compartimentos, paredes, aberturas, ventanas para la entrada radiación y placas distribuidoras con una distribución tal que hace que dicho receptor, en combinación con las reivindicaciones de las que depende, no resulte evidente para un experto en la materia y por tanto cuente con actividad inventiva (Ley 11/1986, Art. 8.1.).

Por contar la reivindicación 4 con actividad inventiva, las reivindicaciones dependientes de la misma directa o indirectamente, es decir las reivindicaciones 5 a 8, cuentan asimismo con actividad inventiva (Ley 11/1986, Art. 8.1.).