

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 919 863**

21 Número de solicitud: 202130067

51 Int. Cl.:

F24S 20/20 (2008.01)

F24S 23/71 (2008.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

27.01.2021

43 Fecha de publicación de la solicitud:

28.07.2022

71 Solicitantes:

UNIVERSIDAD DE MURCIA (100.0%)
Avda. Teniente Flomesta núm. 5
30003 Murcia (Murcia) ES

72 Inventor/es:

BAÑOS TORRICO, Alfonso;
ARENAS DALLA VECCHIA, Aurelio y
LÓPEZ ESPINOSA, Ovidio

74 Agente/Representante:

PADIMA TEAM, S.L.P.

54 Título: **RECEPTOR SOLAR DE CAVIDAD PARA COLECTOR DE DISCO PARABÓLICO**

57 Resumen:

Receptor solar para colector de disco parabólico. Consiste en un absorbedor cilíndrico con cavidad que, estando situado en el punto focal de la parábola, capta la radiación solar reflejada desde el colector.

Por la parte más caliente del receptor entra un fluido caloportador que recorre el receptor a lo largo de un circuito en forma de espiral practicado en el interior del mismo. El fluido, finalmente, sale del receptor a una temperatura considerablemente más alta y es conducido al intercambiador de calor de una caldera para generar vapor.

El circuito en espiral obliga al fluido a circular a velocidad constante en todo su recorrido, evitando zonas de estancamiento del fluido que provocarían puntos calientes donde pueden generarse gases por evaporación del fluido. Estos gases podrían provocar golpes de ariete en el interior del receptor y por las tuberías de la instalación y poner en riesgo su integridad mecánica.

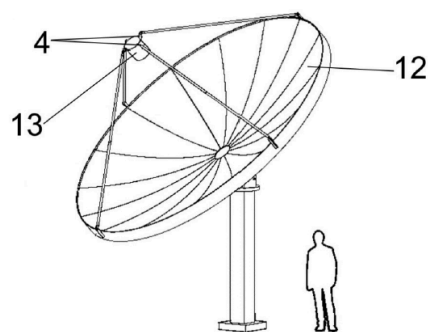


FIG.1

DESCRIPCIÓN**RECEPTOR SOLAR DE CAVIDAD PARA COLECTOR DE DISCO PARABÓLICO****5 OBJETO DE LA INVENCION**

El colector de disco parabólico es un tipo de captador utilizado para concentrar la radiación solar y dirigirla al punto focal de la parábola, donde se sitúa un absorbedor o receptor. En el receptor se produce la transferencia de calor mediante un intercambiador. A su paso por el interior del receptor, un fluido caloportador incrementa considerablemente su temperatura y transporta el calor a una caldera, una turbina, un sistema de calefacción, o cualquier otro dispositivo consumidor de dicho calor.

El receptor solar debe tener un diseño geométrico y una construcción mecánica adecuados a la temperatura que va alcanzar el fluido caloportador circulante, para evitar problemas de evaporación del mismo por sobrecalentamiento de la estructura del receptor, lo que puede poner en riesgo la integridad física del propio receptor e, incluso, del resto de la instalación.

El objeto de la presente invención consiste en un nuevo receptor solar de cavidad para un colector de disco parabólico que posibilita el calentamiento del fluido caloportador a temperaturas elevadas, sin provocar la degradación de dicho fluido caloportador y evitando el sobrecalentamiento del propio receptor solar de cavidad o de alguna región del mismo.

SECTOR DE LA TÉCNICA

Esta invención se encuadra en el sector de las tecnologías aplicadas a distintos ámbitos de las energías renovables, en particular, al sector de los captadores solares para la generación de agua caliente de distintos usos, de vapor de agua con aplicación en la industria agroalimentaria, de la conserva, de la fabricación y tratamiento de envases y otro tipo de industrias donde el consumo de vapor de agua es considerable y representa una parte elevada de los costes de producción.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Una de las fuentes utilizadas para la captación de energías renovables es la solar térmica. Hay varios tipos de plantas solares térmicas atendiendo a la estructura mecánica y óptica utilizada para captar la energía, como son: estructura de reflectores Fresnel lineales, heliostatos con

receptor central, colectores en líneas cilindro-parabólicas y los colectores de disco parabólicos. Este último tipo de estructura es en el que centra el interés de esta invención.

Diversos tipos de empresas (conserva, alimentos precocinados, lavanderías industriales, productos cosméticos, fabricación de golosinas, procesado de envases, etc) utilizan en sus procesos de producción vapor de agua en torno a una temperatura típica de 130°C. La producción de vapor de agua requiere de calderas generadoras de vapor que consumen combustibles fósiles (gasóleo o gas) o energía eléctrica (en menor medida, por su coste). Los sistemas de energías alternativas se diseñan como sistemas de apoyo a las calderas tradicionales para reducir el consumo de dichos combustibles.

Los colectores de disco parabólico consisten en una estructura que sostiene un espejo parabólico que orienta su eje al sol y concentra los rayos en su punto focal donde se coloca un receptor, por el interior del cual circula el fluido caloportador. Hay varios tipos de receptores dependiendo de la temperatura que se desee obtener y del fluido térmico utilizado. Por ejemplo, los receptores planos se utilizan para calentar el agua que pasa a través de ellos, a una temperatura de hasta 90°C para usos domésticos o industriales (calefacción, agua sanitaria, etc.).

Modelos de receptor de los denominados de cavidad, de semi-cavidad, de cavidad modificado y otros, vienen descritos en las siguientes publicaciones de Elsevier que llevan por título: *"Comparison of receivers for solar dish collector system"* del autor N. SENDHIL KUMAR, K.S. REDDY, *"An improved model for natural convection heat loss from modified cavity receiver of solar dish concentrator"*, de K.S. REDDY, N. SENDHIL KUMAR y la publicación relativa a *"Performance improvement of a modified cavity receiver for parabolic dish concentrator at medium and high heat concentration"* de SANTOSH BOPCHE, KARTIK RANA, VARINDER KUMAR.

Por otra parte, el denominado receptor cilíndrico de cavidad tiene una geometría cilíndrica con una cavidad en una de sus bases, que está orientada hacia el colector de disco parabólico y es donde incide la radiación del mismo. Por el interior de ese bote cilíndrico circula el fluido caloportador, en este caso aceite térmico, que se calienta a una temperatura hasta 300°C y es conducido por bombeo hacia un intercambiador para recuperar el calor para su consumo.

Un modelo de planta solar con colector de disco parabólico y con receptor cilíndrico de cavidad para producir vapor de agua se describe en la tesis publicada de JOHN DASCUMB que lleva

por título: “*Low-cost concentrating solar collector for steam generation*” (JOHN DASCOMB, “*Low-cost concentrating solar collector for steam generation*”. Master’s thesis, Electronic Theses, Teatises and Dissertations, 2009, Paper833).

- 5 El receptor divulgado en esta tesis está lleno de una mezcla de sales sólidas a temperatura ambiente, además, está recorrido en su interior por un tubo de cobre arrollado a las paredes internas de la cavidad; por dicho tubo circula un aceite térmico como fluido caloportador. Cuando el receptor se calienta lo suficiente, las sales en el interior del receptor se funden y calientan el tubo de cobre desde su entrada hasta su salida, consiguiendo un intercambio
10 térmico muy eficiente.

- Otros modelos de receptor cilíndrico de cavidad se describen en las publicaciones científicas de Elsevier que llevan por título: “*Experimental and analytical thermal analysis of cylindrical cavity receiver for solar dish*” del autor DJELLOUL AZZOUZI, BOUSSAD BOUMEDDANE,
15 ABDERAHMANE ABENE y la publicación titulada “*A detailed mathematical model for thermal performance analysis of a cylindrical cavity receiver in a solar parabolic dish collector system*” de REZA KARIMI, TOURAJ TAVAKOLI GHEINANI, VAHID MADADI AVARGANI.

- En estos receptores cilíndricos de cavidad, el tubo de cobre por donde circula el fluido
20 caloportador está arrollado haciendo contacto con la pared interna de la cavidad. Este arrollamiento del tubo de cobre está rodeado de un recubrimiento de material aislante térmico para evitar pérdidas de calor.

- En el documento que recoge la tesis doctoral de Ovidio López Espinosa, (OVIDIO LÓPEZ
25 ESPINOSA, “*Analysis of a solar heating industrial plant based on a parabolic dish collector*”, Tesis Doctoral, Programa de Doctorado Energías Renovables y Eficiencia Energética, Universidad Politécnica de Cartagena, Febrero 2020), se describe un receptor cilíndrico de cavidad modificada para colector de disco parabólico y el diseño de un circuito interior con una geometría que provoca la circulación forzada de un aceite térmico en contacto directo por las
30 paredes internas del receptor. El aceite térmico es bombeado desde la salida del receptor hacia el intercambiador de calor de una caldera para generar vapor. Este sistema consigue los objetivos planteados de obtener vapor a 130°C.

- En los modelos referenciados denominados de cavidad, semi-cavidad y cavidad modificado y
35 otros cilíndricos de cavidad, el fluido caloportador circula por el interior de un tubo de cobre en forma de bobina pegada al interior de la cavidad; lo mismo ocurre en la tesis citada de JOHN

DASCOMB “*Low-cost concentrating solar collector for steam generation*”. En estas divulgaciones, el fluido caloportador no llega a estar en contacto directo con la pared interior de la cavidad, sino a través de los tubos de cobre que se apoyan en la pared de la cavidad. Esto hace que el fluido caloportador no esté en contacto con las partes más calientes de la cavidad y el intercambio de calor no sea todo lo eficiente que podría ser. Además, la circulación del fluido caloportador por el interior del tubo de cobre que presenta una longitud considerable, provoca una pérdida de carga en la presión del receptor que aumenta el consumo de la bomba de circulación que mueve al fluido caloportador.

Por otra parte, en la tesis citada de JOHN DASCOMB “*Low-cost concentrating solar collector for steam generation*”, la bobina de tubo de cobre está sumergida en el seno de las sales fundidas que se encuentran a una temperatura muy elevada y ello mejora la transferencia de calor al fluido caloportador que circula por el interior del tubo. Sin embargo, este receptor tiene el inconveniente de que las sales fundidas de sodio y de potasio son muy corrosivas y con el tiempo llegan a perforar las soldaduras, las juntas, los tornillos y otros accesorios mecánicos del receptor, lo que acorta la vida útil del mismo a dos o tres años.

En el modelo de receptor divulgado en la mencionada tesis doctoral de Ovidio López Espinosa, el fluido caloportador circula directamente y de forma forzada por un circuito diseñado en el interior del propio receptor. En estos receptores el fluido caloportador no va por el interior de un tubo de cobre, sino que está en contacto directo con la superficie de la pared interna del receptor lo que favorece que el intercambio de calor sea más eficiente. Sin embargo, en el circuito del interior del receptor por donde circula el fluido caloportador, debido a su diseño en forma de laberinto, aparecen ciertos rincones o esquinas del recorrido donde el fluido caloportador se mueve a menor velocidad y ello provoca la aparición de puntos calientes en las paredes del circuito, donde la temperatura del fluido caloportador aumenta de forma indeseada. Esto ha sido puesto de manifiesto mediante el análisis de los resultados de una simulación termodinámica de las paredes del interior del receptor. Un aumento excesivo en la temperatura de alguna región del receptor puede provocar dos efectos, primero la degradación del fluido calo-portador, lo que conlleva la generación de compuestos químicos tóxicos en el fluido y la alteración de las propiedades físico-químicas del mismo y, segundo, la evaporación del fluido caloportador que puede generar la aparición de bolsas de gases en el interior del receptor y en el circuito del fluido calo-portador, con los peligrosos efectos asociados que puede producir, como golpes de ariete en algún punto de la instalación que puede provocar averías de la instalación y los equipos.

Por todo lo anterior, el solicitante de la presente patente detecta la necesidad de proponer un receptor solar de cavidad para colector de disco parabólico objeto de la presente invención que permita resolver los problemas anteriormente descritos, aportando una solución efectiva.

5

DESCRIPCION DE LA INVENCION

El receptor solar de cavidad que se preconiza ha sido concebido para resolver la problemática anteriormente expuesta

10

En la configuración del receptor solar de cavidad de la presente invención participan, al menos, los siguientes elementos:

15

- un cuerpo cerrado construido en un material mecánicamente resistente y conductor térmico, de forma que el material que integra dicho cuerpo soporta preferentemente una presión de, al menos, 1013250 Pa.

20

- una cavidad practicada en la base inferior del cuerpo, donde la superficie interna de dicha cavidad es una superficie cóncava para producir una reflexión con dirección lateral de la radiación recibida del colector,

25

- un vidrio plano en la base inferior del cuerpo, estando dicho vidrio plano sujeto al cuerpo mediante un cerco soporte,

- una base superior del cuerpo provista de medios de unión para su fijación al colector de disco parabólico,

- un tubo de entrada para la entrada del fluido caloportador frío al interior del cuerpo, el cual está situado en la parte inferior del cuerpo, y

- un tubo de salida para la salida del fluido calo-portador caliente, el cual está situado en la base superior del cuerpo.

30

De esta forma, el interior del cuerpo del presente receptor solar de cavidad está provisto de un circuito en forma helicoidal dispuesto entorno a la dirección longitudinal del eje de rotación del cuerpo para transporte del fluido caloportador por el interior del receptor, de forma que en dicho circuito no haya ningún rincón o esquina y que el flujo del fluido caloportador se produzca a una velocidad constante y uniforme a lo largo de todas las secciones de su recorrido por el interior del receptor.

35

Así, las paredes laterales del circuito recorren la superficie interior de la cavidad y del cuerpo, estando el circuito conectado con el tubo de entrada y con el tubo de salida para la circulación del fluido caloportador en contacto directo con las paredes del cuerpo.

- 5 El mencionado circuito lleva al fluido caloportador frío que entra por la parte más caliente del receptor, a circular por su interior por un recorrido de trayectoria helicoidal entorno a la dirección longitudinal del eje de rotación del cuerpo, es decir, a lo largo de todo el receptor, como si de una bobina de tubo se tratara, pero sin la existencia de dicho tubo. Ese circuito termina en la parte superior del cuerpo del receptor solar de cavidad, por donde sale el fluido
10 caloportador caliente hacia el punto de consumo del calor.

Por otra parte, este receptor solar de cavidad se completa con un vidrio plano situado en la base inferior del cuerpo, concretamente dispuesto sobre la entrada de la cavidad, para evitar la pérdida de calor por efecto de la convección natural y la convección forzada por el viento.

- 15 Este vidrio plano presenta una superficie especular en su cara interior para evitar el fenómeno de convección de calor del interior al exterior de la cavidad y para evitar el fenómeno de re-radiación desde el interior hacia el exterior de la cavidad, minimizando así las pérdidas de calor por este efecto.

- 20 De forma preferente, las superficies que reciben la radiación solar directamente del colector de disco parabólico, es decir el cuerpo del receptor solar de cavidad está recubierto por una pintura negra mate con el fin de reducir lo máximo posible la reflexión de la radiación y la consiguiente pérdida de calor.

- 25 Así, la mencionada pintura negra mate es resistente a temperaturas superiores a 1000°C y presenta un coeficiente de absorción de radiación 'alfa' de, al menos, 0.9.

- El resto de las superficies del receptor se recubren de un material aislante térmico para evitar
30 pérdida de calor y pérdida del rendimiento del receptor.

- La invención que aquí se expone representa un avance en el estado de la técnica de los receptores solares de cavidad y una ventaja respecto a los mismos, pues aporta la solución a los problemas técnicos que presentan los actuales receptores de radiación descritos al principio
35 de este apartado.

DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Para complementar la descripción que seguidamente se va a realizar y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características del invento, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica del mismo, se acompaña como parte integrante de dicha descripción, un juego de planos en donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

FIG 1.- Muestra una vista en perspectiva del receptor solar de cavidad situado en el punto focal y representado de acuerdo a la realización preferente objeto de la presente invención, el cual se encuentra montado sobre un colector de disco parabólico.

FIG 2.- Representación en perspectiva superior del receptor solar de cavidad de la invención conforme a su realización preferente en la que el cuerpo es cilíndrico.

FIG 3.- Vista en perspectiva inferior del receptor solar de cavidad según la realización preferente representada en la figura 2.

FIG 4.- Vista del corte en sección longitudinal del receptor solar de cavidad conforme a la realización preferente representada en las figuras anteriores.

FIG 5.- Vista seccional en perspectiva del receptor solar de cavidad conforme a la realización preferente representada en las figuras anteriores.

FIG 6.- Vista en perspectiva del vidrio plano y el cerco soporte que lo sujeta a la abertura de la cavidad del cuerpo del receptor solar de cavidad.

FIG 7.- Representación en perspectiva inferior del receptor solar de cavidad de la invención conforme a su realización preferente representado en las figuras anteriores.

LISTA DE REFERENCIAS

1. Cuerpo del receptor solar de cavidad.
2. Tubo de entrada del fluido caloportador frío.
3. Tubo de salida del fluido caloportador caliente.
4. Medios de unión para la fijación del receptor solar cilíndrico de cavidad al colector de disco parabólico.
5. Cavidad.
6. Circuito helicoidal para la circulación forzada del fluido caloportador.
7. Vidrio plano.
8. Cerco soporte del vidrio plano que lo fija a la abertura de la cavidad.
9. Pestañas con orificios para fijar el cerco soporte.

10. Superficie cóncava de la base de la cavidad.

11. Brazos del cerco.

12. Colector de disco parabólico.

13. Receptor solar de cavidad.

5

DESCRIPCIÓN DE LA REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION

Aquí se describe una forma de realización preferente de un receptor solar de cavidad (13) como el que se muestra en las figuras que acompañan la presente memoria, de modo que los valores característicos de esta descripción de realización preferente no tienen carácter limitante respecto de las reivindicaciones de la invención.

Todas las partes del receptor se realizan en acero inoxidable pues ha de estar expuesto a los agentes meteorológicos del exterior y será sometido altas temperaturas; aunque también podrían construirse en otro material, siempre que fuera mecánicamente y térmicamente resistente y buen conductor térmico como el acero, aluminio, el cobre, etc, o alguna combinación de ellos.

Todas las superficies exteriores del cuerpo del receptor expuestas a la radiación solar, es decir, la base inferior, las paredes y la base de la cavidad están recubiertas con una pintura negra para evitar en lo posible la re-radiación por reflexión en estas superficies y por tanto la pérdida de calor y la pérdida de rendimiento del receptor. Las partes no expuestas a la radiación solar proveniente del colector de disco parabólico están recubiertas con un material aislante térmico para evitar la pérdida de calor.

25

Tal como se observa en la figura 1, la base superior del cuerpo (1) del receptor solar de cavidad (13) está provista de medios de unión (4) para su fijación al colector de disco parabólico (12), de forma que preferentemente dichos medios de unión (4) se integran por unos orificios practicados en una porción de la base que sobresale de la pared lateral del cuerpo (1). Estos orificios sirven como anclaje de unos tornillos de fijación del receptor solar de cavidad (13) a la estructura del colector de disco parabólico.

30

Como puede verse en las figuras 2 y 3, el cuerpo (1) cerrado del receptor solar de cavidad (13) tiene forma preferentemente cilíndrica, en cuya base inferior se ha practicado una cavidad (5) y donde la superficie interna de dicha cavidad (5) presenta una superficie cóncava (10) con el

35

objeto de atrapar la mayor cantidad de radiación solar proveniente del colector de disco parabólico.

Así, la radiación solar entra en la cavidad (5) por su parte inferior que está abierta y dicha radiación es reflejada por la superficie cóncava (10) hacia las paredes laterales de la cavidad (5). Un vidrio plano (7) de forma preferentemente circular, cuya cara interior es de superficie especular, se sitúa sobre la entrada de la cavidad (5) para evitar la pérdida de calor por efecto de la radiación por convección natural y convección forzada.

- 10 Como puede observarse en las figuras 6 y 7, el vidrio plano (7) tiene su alojamiento en un cerco soporte (8) que lo sujeta por su circunferencia, estando el cerco soporte (8) provisto de una pluralidad de brazos (11). Tal como se observa en la figura 3, el cuerpo (1) del receptor solar de cavidad (13) incorpora en su base inferior unas pestañas con orificios (9) para atornillar el cerco soporte (8) que aloja el vidrio plano (7). Así, el cerco soporte (8), el cual aloja el vidrio plano (7), queda fijado al cuerpo (1) mediante atornillado de los brazos (11) a las pestañas con orificios (9), de forma que el vidrio plano (7) se dispone tapando la abertura de la cavidad (5).

- Como puede observarse en las figuras 4 y 5, en el interior del receptor se ha construido con plancha de acero, un circuito (6) en forma helicoidal para la circulación forzada del fluido caloportador. Este circuito (6) comienza en la base inferior del cuerpo (1) del receptor solar de cavidad (13) y lo recorre desde su base inferior girando alrededor de su eje longitudinal hasta terminar en su base superior. En su recorrido por el circuito (6), el fluido caloportador está en contacto directo con la pared lateral y la superficie cóncava (10) de la cavidad (5) y con las paredes laterales y de las bases del cuerpo (1) del receptor solar de cavidad (13), con la ventaja de que la velocidad en todo el recorrido es uniforme, evitando la aparición de zonas de estancamiento o de pérdida de velocidad del fluido caloportador que provocarían la aparición de puntos calientes dentro del receptor solar de cavidad (13).

- El fluido caloportador tiene su acceso al circuito (6) del cuerpo (1) del receptor solar de cavidad (13) a través de un tubo de entrada (2) que atraviesa la pared lateral del cuerpo (2) por su parte inferior y que conecta con el inicio del circuito (6) en forma helicoidal y tiene su salida al final del circuito (6) través de un tubo de salida (3) que atraviesa la pared por el centro de la base superior del cuerpo (1) del receptor.

- La superficie lateral y la superficie de la base superior del cuerpo (1) se recubren de un material altamente aislante térmico para evitar la pérdida de calor por radiación de sus paredes.

El receptor cilíndrico de cavidad para colector de disco parabólico descrito en este modo de realización preferente, presenta una pérdida de carga añadida muy pequeña en la presión del circuito del fluido caloportador; en todo el recorrido de fluido caloportador por el circuito no
5 presenta ninguna zona, rincón, o esquina, donde pueda producirse un estancamiento o pérdida de velocidad del mismo y, por tanto, no aparecen puntos calientes en el interior del cuerpo (1) del receptor que puedan generar gases del fluido caloportador por evaporación y, además, se mejora el rendimiento energético del receptor solar de cavidad (13) desarrollado. Por todo ello, la presente invención resuelve los problemas técnicos que presentan los receptores de cavidad
10 actuales, supone una ventaja sobre los receptores descritos hasta la fecha y representa un avance en el estado de la técnica en este campo.

REIVINDICACIONES

1.- Receptor solar de cavidad para colector de disco parabólico, caracterizado por que comprende:

5

- un cuerpo (1) cerrado construido en un material mecánicamente resistente y conductor térmico;

10

- una cavidad (5) practicada en la base inferior del cuerpo (1), donde la superficie interna de dicha cavidad (5) es una superficie cóncava (10) para producir una reflexión con dirección lateral de la radiación recibida del colector;

15

- un vidrio plano (7) en la base inferior del cuerpo (1), dispuesto sobre la cavidad (5), estando dicho vidrio plano (7) sujeto mediante un cerco soporte (8) y donde el vidrio plano (7) presenta una superficie especular en su cara interior para evitar el fenómeno de convección de calor del interior al exterior de la cavidad (5) y para evitar el fenómeno de re-

radiación desde el interior hacia el exterior de la cavidad (5).

- una base superior del cuerpo (1) provista de medios de unión (4) para su fijación al colector de disco parabólico,

20

- un tubo de entrada (2) para la entrada del fluido caloportador frío al interior del cuerpo (1), el cual está situado en la parte inferior del cuerpo (1), y

- un tubo de salida (3) para la salida del fluido caloportador caliente, el cual está situado en la base superior del cuerpo (1),
donde el cuerpo (1) incorpora en su interior un circuito (6) en forma helicoidal dispuesto entorno a la dirección longitudinal del eje de rotación del cuerpo (1), de forma que las paredes laterales del circuito (6) recorren la superficie interior de la cavidad (5) y del cuerpo (1), donde el circuito (6) está conectado con el tubo de entrada (2) y con el tubo de salida (3) para la circulación del fluido caloportador en contacto directo con las paredes del cuerpo (1).

25

2.- Receptor solar de cavidad para colector de disco parabólico, según la reivindicación 1, caracterizado por que el cuerpo (1) está recubierto por una pintura negra mate la cual es resistente a temperaturas superiores a 1000°C y que presenta un coeficiente de absorción de radiación alfa de, al menos, 0.9.

30

3.- Receptor solar de cavidad para colector de disco parabólico, según la reivindicación 1, caracterizado por que el material mecánicamente resistente del cuerpo (1) soporta una presión de, al menos, 1013250 Pa.

35

4.- Receptor solar de cavidad para colector de disco parabólico, según la reivindicación 1 o 3, caracterizado por que el cuerpo (1) está construido en acero, aluminio, cobre o alguna combinación de ellos.

5 5.- Receptor solar de cavidad para colector de disco parabólico, según la reivindicación 1, caracterizado por que el cerco soporte (8) presenta una pluralidad de brazos (11) mientras que el cuerpo (1) incorpora en su base inferior unas pestañas con orificios (9), quedando el cerco soporte (8), el cual aloja el vidrio plano (7), fijado al cuerpo (1) mediante atornillado de los brazos (11) a las pestañas con orificios (9).

10

6.- Receptor solar de cavidad para colector de disco parabólico, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el cuerpo (1) se integra por un cuerpo cilíndrico.

15

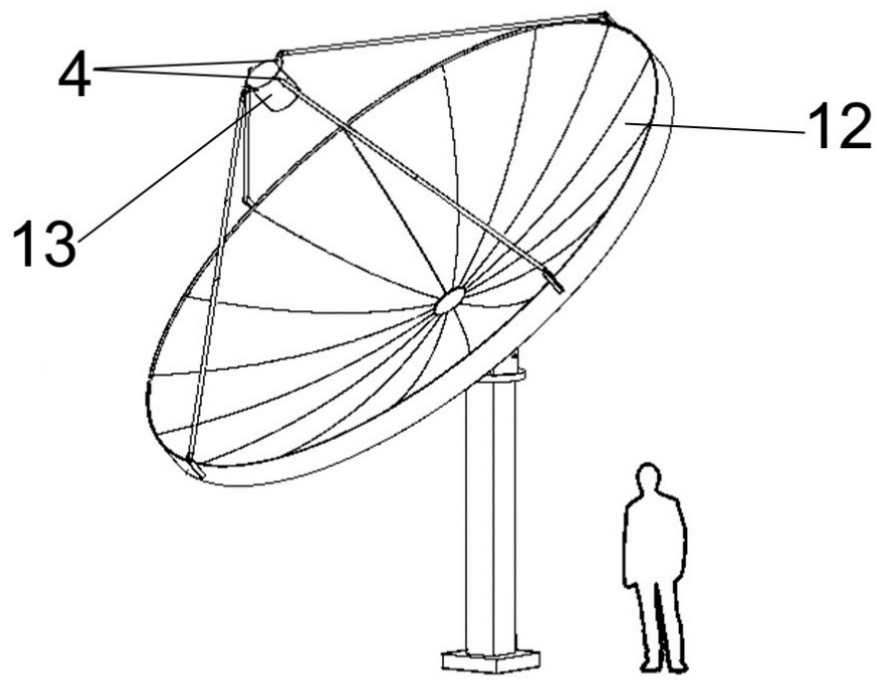


FIG.1

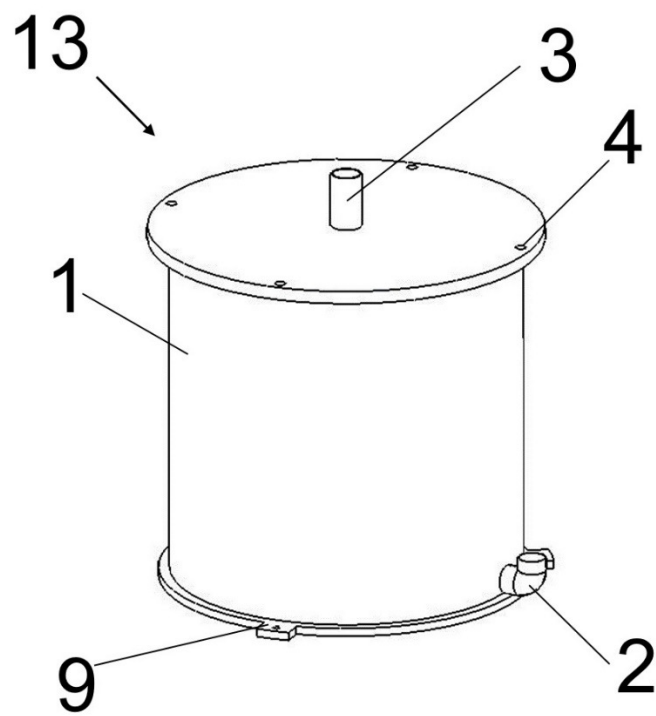


FIG. 2

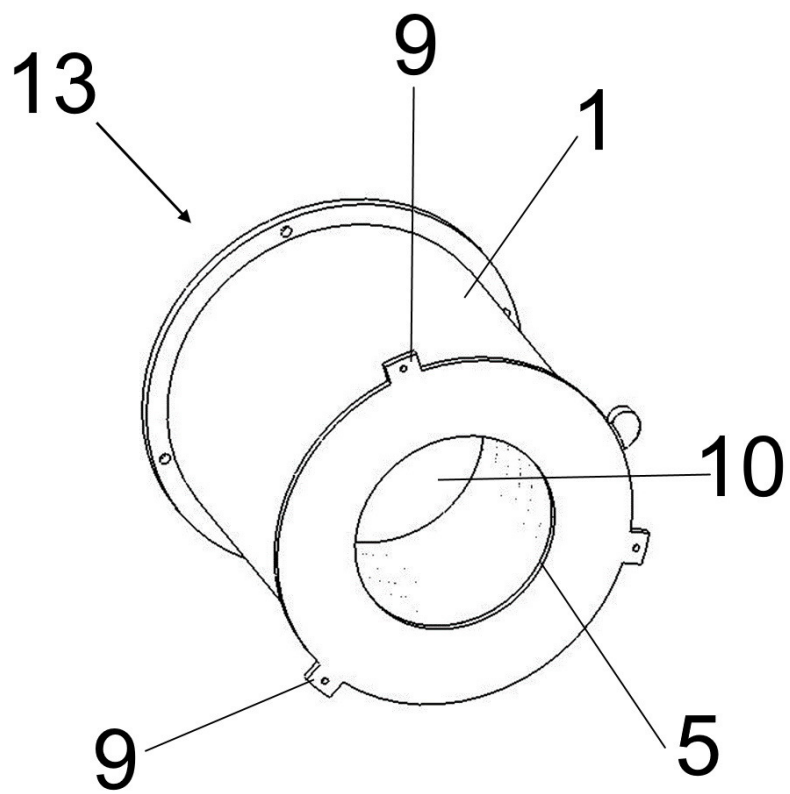


FIG. 3

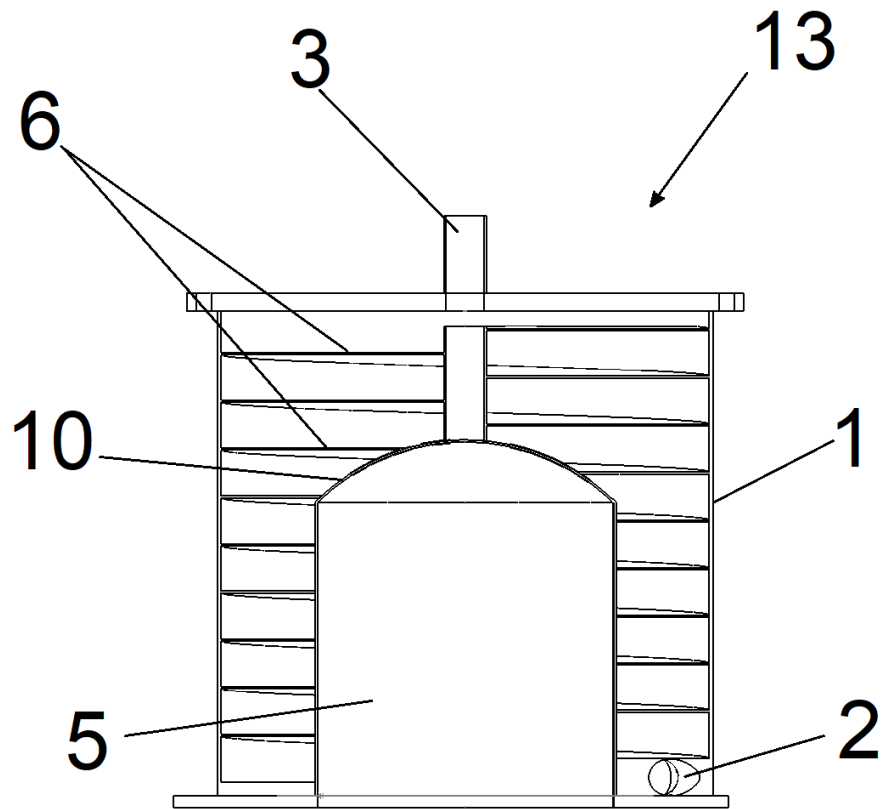


FIG.4

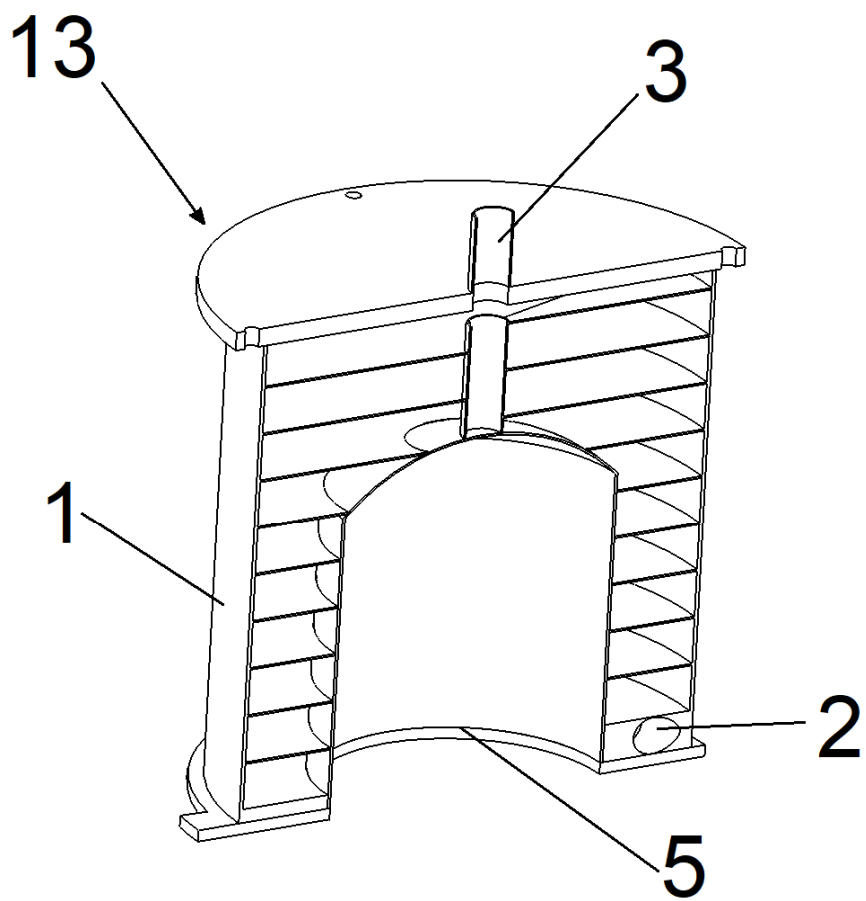
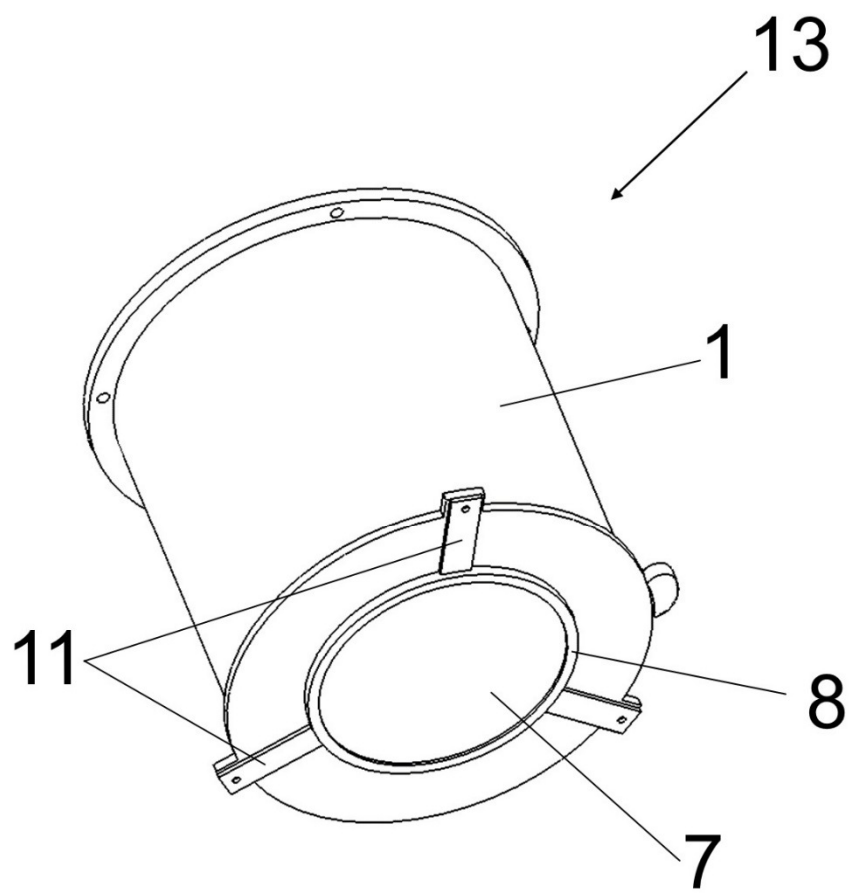
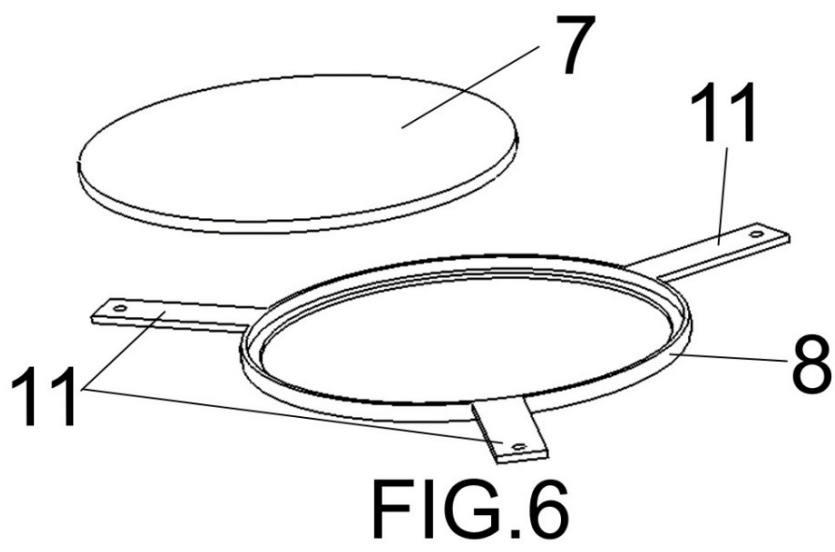


FIG. 5





OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS
ESPAÑA

- ②① N.º solicitud: 202130067
②② Fecha de presentación de la solicitud: 27.01.2021
③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: **F24S20/20** (2018.01)
F24S23/71 (2018.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	CN 205014639U U (DATANG SHANXI RENEWABLE POWER CO LTD) 03/02/2016, figuras & resumen de la base de datos WPI. Recuperado de Epoque AN-2016-092013.	1
A	US 2013306059 A1 (WANG SHUHUI et al.) 21/11/2013, todo el documento.	1
A	WO 2013035966 A1 (KOREA ENERGY RESEARCH INST et al.) 14/03/2013, figura 7.	1
A	FR 2473688 A1 (FLUIDOTERMUS) 17/07/1981, todo el documento.	1
A	US 3927659 A (BLAKE FLOYD A et al.) 23/12/1975, todo el documento.	1
A	CN 102538237 A (HANGZHOU SANHUA INST CO LTD) 04/07/2012, figuras & resumen de la base de datos WPI. Recuperado de Epoque AN-2012-J99063.	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
04.05.2021

Examinador
J. Merello Arvilla

Página
1/2

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

F24S

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