(12) SOLICITUD INTERNACIONAL PUBLICADA EN VIRTUD DEL TRATADO DE COOPERACIÓN EN MATERIA DE PATENTES (PCT)

(19) Organización Mundial de la Propiedad Intelectual
Oficina internacional

(43) Fecha de publicación internacional
02 de septiembre de 2021 (02.09.2021)

WIPO | PCT

(10) Número de publicación internacional
WO 2021/170892 A1

(51) Clasificación internacional de patentes:
F24S 23/74 (2018.01) *F24S 30/425* (2018.01)

(21) Número de la solicitud internacional:
PCT/ES2021/070131

(22) Fecha de presentación internacional:
24 de febrero de 2021 (24.02.2021)

(25) Idioma de presentación: español

(26) Idioma de publicación: español

(30) Datos relativos a la prioridad:
P202000023 25 de febrero de 2020 (25.02.2020) ES

(71) Solicitantes: **OFF TECHNOLOGIES STP, S.L.** [—/ES]; C/ Cea Bermudez, 12, 28003 Madrid (ES). **JIMENEZ SANCHEZ, Bernardino** [ES/ES]; Camino Tamillaron Nº 59, Bloque 4, 2º C, 28231 Las Rozas, Madrid (ES). **RAMOS RAMOS, Angel Gabriel** [ES/ES]; Calle Goya 14, 28770 Colmenar Viejo, Madrid (ES).

(72) Inventor: **GALLARDO PINTO, Francisco José**; C/ Burguete 22 PO4 A, 28050 Madrid (ES).

(74) Mandatario: **PONS ARIÑO, Angel**; Glorieta Rubén Darío 4, 28010 Madrid (ES).

(81) Estados designados *(a menos que se indique otra cosa, para toda clase de protección nacional admisible)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO,

(54) **Title:** PARABOLIC CONCENTRATING SOLAR COLLECTOR

(54) **Título:** COLECTOR SOLAR DE CONCENTRACIÓN PARABÓLICO

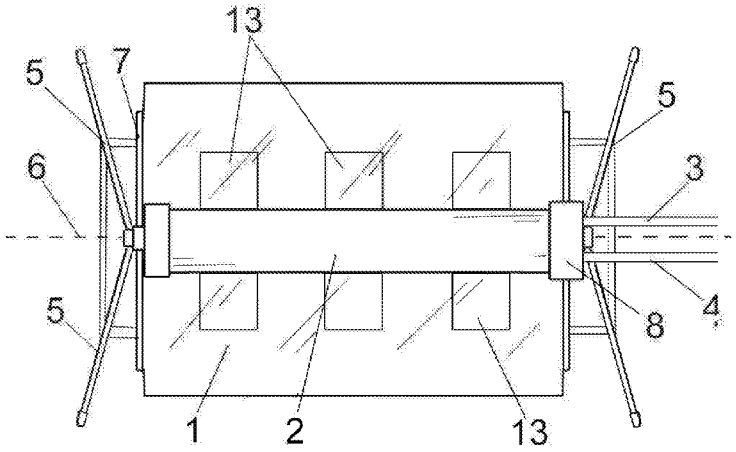


FIG. 1

(57) **Abstract:** The element on which solar radiation is concentrated, specifically, a vacuum tube (2), remain static at all times with respect to the movements that a parabolic reflective surface (1) may make according to the direction of solar radiation, such that inlet and outlet pipes of the vacuum tube (2) do not need to be articulated, which facilitates the installation and insulation thereof and reduces production costs. The parabolic reflective surface (1) can pivot 360° with respect to the vacuum tube (2) without interfering with the pipes, allowing an active safety system for protecting against strong winds and preventing overheating to be produced, in addition to allowing the surfaces to be cleaned by means of nozzles (12) that spray pressurised water. The collector also includes passive safety means against strong winds.

(57) **Resumen:** El elemento sobre el que se concentra la radiación solar, concretamente un tubo de vacío (2), permanece en todo momento estático con respecto a los movimientos que pueda realizar la superficie de reflexión parabólica (1) en función de la dirección de la radiación solar, de modo que las conducciones de entrada y de salida a dicho tubo de vacío (2) no necesitan ser articuladas, lo que facilita la instalación, su aislamiento y reduce los costes de fabricación. La superficie de reflexión parabólica (1) puede bascular 360° con respecto al tubo de vacío (2) sin interferir con las comentadas conducciones, lo que permite crear un sistema de seguridad

WO 2021/170892 A1

[Continúa en la página siguiente]

RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) Estados designados *(a menos que se indique otra cosa, para toda clase de protección regional admisible)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), euroasiática (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europea (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publicada:

— *con informe de búsqueda internacional (Art. 21(3))*

activa tanto frente a fuertes vientos como para evitar sobrecalentamientos, además de permitir la limpieza de estas superficies mediante boquillas proyectaras de agua a presión (12). El colector incluye adicionalmente medios de seguridad pasiva frente a fuertes vientos.

COLECTOR SOLAR DE CONCENTRACIÓN PARABÓLICO

D E S C R I P C I Ó N

OBJETO DE LA INVENCIÓN

La presente invención se refiere a un colector solar de concentración parabólico, que presenta una nueva estructuración de la que se derivan múltiples ventajas.

El objeto de la invención es proporcionar un colector auto-orientable con una estructura sencilla que lo haga más económico, con unas dimensiones reducidas que permitan que con un único producto en virtud de la multiplicación del mismo, poder adaptarse a muy diversas prestaciones requeridas, fácil de regular, con un alto rendimiento, con medios de seguridad tanto activos como pasivos, así como con medios de auto-limpieza.

ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

En el ámbito de aplicación práctica de la invención son conocidos colectores solares de concentración parabólicos, en los que participa una estructura parabólica que concentra la radiación solar sobre un colector propiamente dicho, en orden a calentar un fluido pasante por el mismo, normalmente agua, sin descartar otros fluidos.

Para optimizar el rendimiento de este tipo de dispositivos, es imprescindible que los mismos incluyan medios de auto-orientación, en virtud de la orientación cambiante de la radiación solar a lo largo del día.

En tal sentido este tipo de dispositivos basculan con respecto a un eje de giro situado por detrás de la superficie parabólica, afectando por tanto a toda la estructura.

Esto conlleva el hecho de que las conducciones de entrada y salida del fluido en el colector propiamente dicho se vean sometidas a pares torsores, siendo indispensable la participación de conexiones rotatorias, complejas, caras y difíciles de aislar térmicamente.

Otro problema que presentan este tipo de dispositivos es que por su propia

configuración generan un efecto "vela", que podría dañarlos.

En tal sentido, el grado de movilidad de estos dispositivos es relativamente limitado, por lo que no se puede asegurar una completa protección frente a fuertes vientos dependiendo de la dirección de éstos.

A mayor abundamiento, este tipo de dispositivos pierden eficacia con el paso del tiempo debido a la suciedad que pueda depositarse sobre su superficie de concentración de la reflexión, de manera que en ocasiones se encuentran dispuestos en lugares de difícil acceso para su limpieza manual.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCIÓN

El colector solar de concentración parabólico que se preconiza resuelve de forma plenamente satisfactoria la problemática anteriormente expuesta, en todos y cada uno de los aspectos comentados.

Para ello, de acuerdo con una de las características esenciales de la invención, se ha previsto que el elemento sobre el que se concentra la radiación solar, en el presente caso un tubo de vacío, esté dispuesto sobre un bastidor estático que se vincula a el por ambos extremos, es decir, que dicho tubo de vacío no se ve en ningún momento afectado por los movimientos de rotación de la superficie parabólica reflectante y basculante.

De forma más concreta, y en contra de lo que sucede en los colectores convencionales de este tipo, se ha previsto que la superficie parabólica reflectante bascule respecto del imaginario eje central y longitudinal del tubo de vacío.

Para ello, dicha superficie parabólica reflectante se vinculará por sus bordes laterales curvos a una serie de brazos radiales que confluyen en un rodamiento o cojinete cuyo eje, como se decía, es axial al imaginario eje longitudinal y medio del tubo de vacío.

A partir de esta estructuración, en el bastidor de soporte de dicho tubo de vacío, en cuyos extremos se establecen los correspondientes ejes de basculación de la superficie parabólica reflectante, se dispondrá al menos un pequeño motor eléctrico

con un piñón que engranará en una rueda dentada solidaria a la estructura portante de la superficie parabólica reflectante.

Esta estructura presenta múltiples ventajas, entre las que cabe destacar las siguientes:

- Al presentar el tubo de vacío una posición estática invariable, los tubos de entrada y salida del fluido a calentar no precisan de complejas conexiones articuladas, pudiendo ser fácilmente aislados térmicamente, lo que simplifica y abarata el montaje.

- Los medios mediante los cuales es posible hacer bascular la superficie parabólica reflectante no se ven limitados en giro, en contra de lo que sucede en los colectores convencionales. Esto permite que los mismos puedan voltearse completamente, tanto como medio de seguridad activa, ante fuertes vientos, o ante un exceso de temperatura en el interior del tubo de vacío, como para llevar a cabo las labores de limpieza automática del colector, como se verá más adelante.

De acuerdo con otra de las características de la invención, se ha previsto que el tubo de vacío presente una estructuración novedosa, de manera que la cámara por la que circula el fluido caloportador a calentar se subdivide en dos cámaras concéntricas cilíndricas, una cámara interna, a través de la que está destinada a fluir el fluido frío, y una cámara externa, concéntrica a ésta, que comunica con la anterior a partir de un orificio en su extremidad inferior, de manera que se maximiza la superficie de contacto con la zona de radiación del tubo de vacío, que corresponde con la superficie externa de la cámara externa, optimizándose el rendimiento de dicho tubo.

Para optimizar aún mas dicho proceso de transmisión de calor, se ha previsto que el fluido caloportador en su desplazamiento por el espacio definido entre las dos cámaras se haga circular a través de un deflector helicoide, establecido entre ambas cámaras que obligue a fluir a dicho fluido caloportador en sentido helicoidal, de modo que se consigue una transmisión de calor mucho mas homogénea y óptima.

En tal sentido, la sección de acceso a la cámara interior debe ser la misma que la sección de salida del fluido caloportador de la cámara exterior, en orden a que no se

creen diferencias de presiones.

El colector podrá auto-orientarse a partir de cualquier sistema de auto-orientación conocido, ya sea en tiempo real, en función del cálculo del ángulo de incidencia del sol, para lo cual estará asistido por una o más placas fotovoltaicas que aseguren su total autonomía, pudiendo estar dicho movimiento simplemente programado mediante un reloj.

En tal sentido, y como se puede observar, a lo largo de la presente descripción no se ha hablado de la orientación del colector, por cuanto que el mismo podría ser tanto horizontal (siguiendo el azimut), como vertical (este-oeste), sin que ello afecte a la esencia de la invención.

De acuerdo con otra de las características de la invención, se ha previsto que la superficie parabólica reflectante incluya en su zona media una serie de sectores que, siendo igualmente de naturaleza reflectante, actúen a modo de compuertas abatibles en contra de la tensión de un resorte, sobre un eje de basculación, determinando así unos medios de seguridad pasiva ante fuertes rachas de viento, que permitan el abatimiento de dichos sectores y el paso del aire a su través, reduciendo los esfuerzos resultantes sobre el conjunto del colector.

Otra característica novedosa de la invención es que, en el caso de que el colector adopta una disposición horizontal, bajo la estructura o bastidor soporte del mismo se establezcan una serie de boquillas de impulsión de agua a presión, que permitan el lavado y consecuente limpieza de la superficie parabólica reflectante, cuando esta se voltea completamente, quedando orientada hacia abajo, en oposición a dichas boquillas.

Este proceso de limpieza se podrá automatizar de forma sencilla, así como el auto-orientado del colector en función de la posición el sol, aprovechando la inclusión de la placa o placas fotovoltaicas anteriormente descritas.

Otra mejora de la invención consiste en que, opcionalmente uno de los bastidores extremos de soporte del dispositivo presente una estructura de tipo tijera, regulable mediante un tornillo sin fin asociado a un motor eléctrico asociado a la electrónica de

control del dispositivo, de manera que, permita ajustar la inclinación del concentrador de acuerdo al eje de Azimut. De esta manera, se consigue un concentrador solar parabólico ajustable a dos ejes.

Finalmente decir que, dado que la superficie parabólica reflectante solo concentra la radiación solar sobre un arco de la superficie circular del tubo de vacío, se ha previsto que sobre la zona que no se ve afectada por dicho concentrador, vaya dispuesta una lente de concentración, de tipo Fresnell, que obviamente será solidaria a la estructura basculante asociada a la superficie parabólica reflectante.

Tal y como se ha dicho con anterioridad, el dispositivo de la invención está pensado para fabricarse preferentemente en tamaños pequeños y manejables, de modo que los mismos se implanten en un número múltiple de dispositivos, lo que además de dar una mayor adaptabilidad a los requisitos de cada caso, permite un mejor control de la temperatura de la instalación completa, al poder jugar con la inhabilitación de unos y otros dispositivos de forma selectiva para adaptarse a los requisitos cambiantes que pueda tener dicha instalación.

El dispositivo así descrito presenta un gran rendimiento, del orden del 95%, en contra de otros sistemas conocidos.

De igual manera cabe destacar el carácter modular que presenta el dispositivo de la invención, ya que se trata de un dispositivo escalable y agrupable con otros del mismo tipo, no necesitando unas grandes longitudes como sucede con los concentradores solares parabólicos existentes, lo que supone una gran versatilidad de montaje.

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:

La figura 1.- Muestra una vista en planta de un colector solar de concentración

parabólico realizado de acuerdo con el objeto de la presente invención.

La figura 2.- Muestra una vista en perfil del dispositivo de la figura anterior.

La figura 3.- Muestra una vista similar a la de la figura anterior, pero en la que la superficie parabólica reflectante ha cambiado de inclinación, a su posición de seguridad/inoperancia que coincide con la posición de lavado, pudiéndose observar como el tubo de vacío no se ve afectado por dicho movimiento.

La figura 4.- Muestra una vista en perfil del dispositivo, en el que el mismo aparece con sus medios de seguridad pasivos en situación de trabajo.

La figura 5.- Muestra un detalle en sección de la nueva estructura interna prevista para el tubo de vacío que participa en el dispositivo de la invención.

La figura 6.- Muestra un detalle de uno de los bastidores extremos de soporte del dispositivo.

REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCIÓN

A la vista de las figuras reseñadas, puede observarse como el colector solar de concentración parabólico de la invención está constituido a partir de una superficie de reflexión parabólica (1) y un elemento sobre el que se concentra la radiación solar, en este caso un tubo de vacío (2), con su correspondiente entrada (3) de agua o fluido a calentar y salida (4) de fluido caliente, con la particularidad de que el tubo de vacío (2) se dispone sobre un bastidor (5) de forma estática, es decir solidaria a dicho bastidor, vinculándose a éste por ambos extremos.

Por su parte, y en contra de lo que sucede con los colectores de concentración parabólicos habituales, se ha previsto que la superficie de reflexión parabólica (1) bascula respecto del imaginario eje central (6) y longitudinal del tubo de vacío (2).

De forma más concreta dicha superficie de reflexión parabólica (1) se vincula a través de sus extremos laterales con unos brazos (7) que confluyen en un rodamiento o cojinete cuyo eje, como se decía, es axial al imaginario eje longitudinal y medio del

tubo de vacío, de manera que en correspondencia con la entrada y la salida (3-4) del tubo de vacío, se ha previsto que dichos brazos sean solidarios a un anillo (8), que se vincula a la estructura del tubo de vacío (2) a través de un cojinete o rodamiento, anillo al que es solidario una rueda dentada (9) en la que engrana un piñón (10) asociado a un pequeño motor eléctrico (11), solidarios a la estructura asociada al propio tubo de vacío (2).

Esta estructura permite que la superficie de reflexión parabólica (1) pueda girar 360º con respecto al tubo de vacío sin interferir con las conducciones asociadas a la entrada (3) y la salida (4), lo que permite hacer girar dicha superficie de reflexión parabólica (1) hasta la posición mostrada en la figura 3, o cualquier otra posición de seguridad activa en función de la dirección del viento, la cual será controlada mediante un microprocesador y los correspondientes medios de control/sensorización convencionales, pudiendo igualmente ser utilizado para generar sombra sobre el propio tubo de vacío, cuando las temperaturas alcanzadas en su interior puedan ser excesivas.

Para maximizar el rendimiento en la transmisión de calor en el tubo de vacío (2), se ha previsto que éste presente una estructuración completamente novedosa, de acuerdo con lo mostrado en la figura 5, de manera que, la cámara por la que circula el fluido caloportador a calentar se subdivide en dos cámaras concéntricas cilíndricas, una cámara interna (19), a través de la que está destinada a fluir el fluido frío, abierta por uno de sus extremos a través de la que comunica con una cámara externa (20), concéntrica a ésta, que es sobre la que se concentra la radiación solar en el seno del tubo de vacío, con la particularidad de que para una mejor distribución del fluido calo-portador en el seno de dicha cámara, se ha previsto que en la misma se disponga un deflector helicoidal (21) que obligue al fluido calo-portador a girar sobre la superficie de concentración del calor en su desplazamiento hacia la salida de dicho tubo de vacío.

En tal sentido, y como ya se ha apuntado con anterioridad, la sección de la entrada a la cámara interna (19) debe ser la misma que la sección de salida de la cámara externa (20) para que no se creen diferencias de presiones.

Volviendo nuevamente a la figura 3, se ha previsto que el bastidor (5) incorpore unas boquillas proyectoras de agua a presión (12), que permitan el lavado automático de la

superficie de reflexión parabólica (1), ya sea de forma periódica y programada, o bien cuando se calcule que su rendimiento no es el que correspondería en función de los parámetros obtenidos por los medios de sensorización asociados al colector.

Tal y como se ha dicho con anterioridad, el colector podrá auto-orientarse a partir de cualquier sistema de auto-orientación conocido, en función del cálculo del ángulo de incidencia del sol, estando asistido por una o más placas fotovoltaicas que aseguren su total autonomía.

A mayor abundamiento, el colector también podrá inclinarse sobre uno de sus extremos para controlar el Azimut. Para ello, y como muestra la figura 6, uno de los bastidores extremos de soporte del dispositivo presenta una estructura de tipo tijera (5'-5''), regulable mediante un tornillo sin fin (16) transversal, que rosca en sendas tuercas (17) asociadas a las articulaciones intermedias de la estructura de tijera, y que se controlará mediante un motor eléctrico (18) asociado a la electrónica de control del dispositivo.

De acuerdo con la figura 4, se ha previsto que la superficie de reflexión parabólica (1) incluya en su zona media una serie de sectores (13) que, siendo igualmente de naturaleza reflectante, actúen a modo de compuertas abatibles respecto de ejes (14), en contra de la tensión de un resorte, determinando así unos medios de seguridad pasiva ante fuertes rachas de viento (15).

Si bien no aparece representado en las figuras, sobre la zona del tubo de vacío (2) que no se ve afectada por la superficie de reflexión parabólica (1), es susceptible de ir dispuesta una lente de concentración, de tipo Fresnell, que sería solidaria a la estructura portante de la superficie de reflexión parabólica (1) en orden a no interferir nuca con ésta.

REIVINDICACIONES

1.- Colector solar de concentración parabólico, que siendo del tipo de los que incluyen una superficie de reflexión parabólica (1) asociada a unos medios de seguimiento solar programado y/o calculado en tiempo real, así como un elemento sobre el que se concentra la radiación solar, se caracteriza porque el elemento sobre el que se concentra la radiación solar se materializa en un tubo de vacío (2), con su correspondiente entrada (3) y salida (4) de fluido a calentar debidamente aislados, con la particularidad de que el tubo de vacío (2) se dispone sobre un bastidor (5) de forma estática, habiéndose previsto que la superficie de reflexión parabólica (1) incluya medios de basculación completa y controlada con respecto al imaginario eje central (6) y longitudinal del tubo de vacío (2), en los que participan cojinetes o rodamientos a través de los que son pasantes las conducciones asociadas a la entrada (3) y salida (4) del tubo de vacío, no viéndose afectadas por los desplazamientos angulares de la superficie de reflexión parabólica (1), con la particularidad de que la cámara por la que circula el fluido a calentar en el tubo de vacío (2), se subdivide en dos cámaras concéntricas, una cámara interna (19), a través de la que se alimenta el fluido frío, abierta por uno de sus extremos a través de la que comunica con una cámara externa (20), concéntrica a ésta, sobre la que se concentra la radiación solar en el seno del tubo de vacío,

habiéndose previsto que la sección de entrada a la cámara interna (19) sea la misma que la sección de salida de la cámara externa (20).

2.- Colector solar de concentración parabólico, según reivindicación 1ª, caracterizado porque entre la cámara interna (19) y la cámara externa (20) del tubo de vacío (2) se dispone un deflector helicoidal (21).

3.- Colector solar de concentración parabólico, según reivindicación 1ª, caracterizado porque la superficie de reflexión parabólica (1) se vincula a la estructura del tubo de vacío (2) través de sus extremos laterales por medio de brazos (7) que confluyen en un rodamiento o cojinete axial al imaginario eje longitudinal y medio del tubo de vacío, habiéndose previsto que en correspondencia con la entrada y la salida (3-4) del tubo de vacío, los brazos (7) sean solidarios a un anillo (8), que a su vez es solidario una rueda dentada (9) en la que engrana un piñón (10) asociado a un pequeño motor eléctrico (11), solidarios a la estructura asociada al tubo de vacío (2).

4.- Colector solar de concentración parabólico, según reivindicación 1ª, caracterizado porque el bastidor (5) incorpora unas boquillas proyectoras de agua a presión (12) contra la superficie de reflexión parabólica (1).

5.- Colector solar de concentración parabólico, según reivindicación 1ª, caracterizado porque la superficie de reflexión parabólica (1) incluye medios de seguridad pasiva frente a fuertes vientos, materializados en sectores (13), de naturaleza reflectante, a modo de compuertas abatibles respecto de ejes (14), en contra de la tensión de un resorte.

6.- Colector solar de concentración parabólico, según reivindicación 1ª, caracterizado porque sobre la zona del tubo de vacío (2) que no se ve afectada por la superficie de reflexión parabólica (1), va dispuesta una lente de concentración, de tipo Fresnell, solidaria a la estructura portante de dicha superficie de reflexión parabólica (1).

7.- Colector solar de concentración parabólico, según reivindicación 1ª, caracterizado porque el tubo de vacío (2) y consecuentemente la superficie de reflexión parabólica (1), adoptan una disposición horizontal con respecto a su eje longitudinal.

8.- Colector solar de concentración parabólico, según reivindicación 1ª, caracterizado porque el tubo de vacío (2) y consecuentemente la superficie de reflexión parabólica (1), adoptan una disposición vertical con respecto a su eje longitudinal.

9.- Colector solar de concentración parabólico, según reivindicación 1ª, caracterizado porque participa en instalaciones conjuntamente con otros colectores del mismo tipo, todos ellos controlados a través de una única electrónica de control, de modo que ésta incluya medios para habilitar y deshabilitar unos y otros colectores en orden a adaptarse a los requisitos cambiantes que pueda tener dicha instalación.

10.- Colector solar de concentración parabólico, según reivindicación 1ª, caracterizado porque incluye al menos una placa fotovoltaica de alimentación eléctrica de la electrónica de control del colector.

11.- Colector solar de concentración parabólico, según reivindicación 1ª, caracterizado

porque uno de los bastidores extremos de soporte del dispositivo presenta una estructura de tipo tijera (5'-5''), regulable mediante un tornillo sin fin (16) transversal, que rosca en sendas tuercas (17) asociadas a las articulaciones intermedias de la estructura de tijera, y que se controla mediante un motor eléctrico (18) asociado a la electrónica de control del dispositivo.

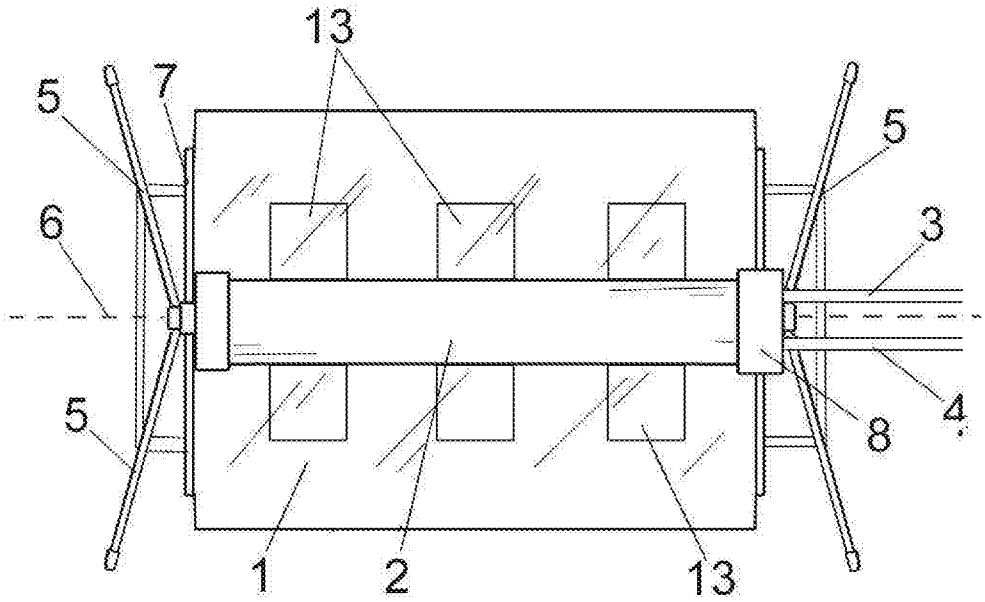


FIG. 1

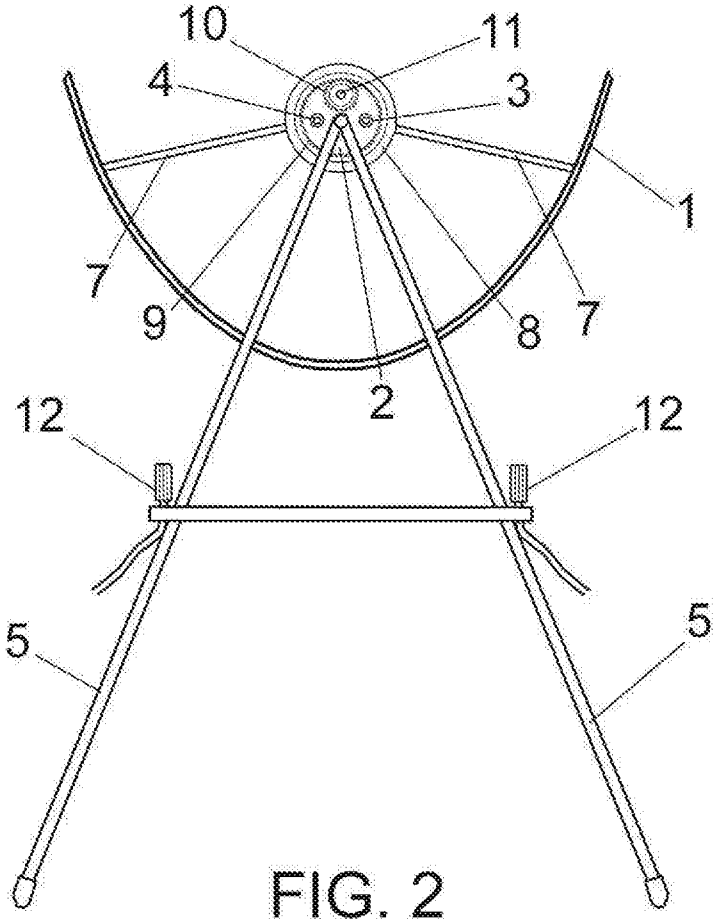


FIG. 2

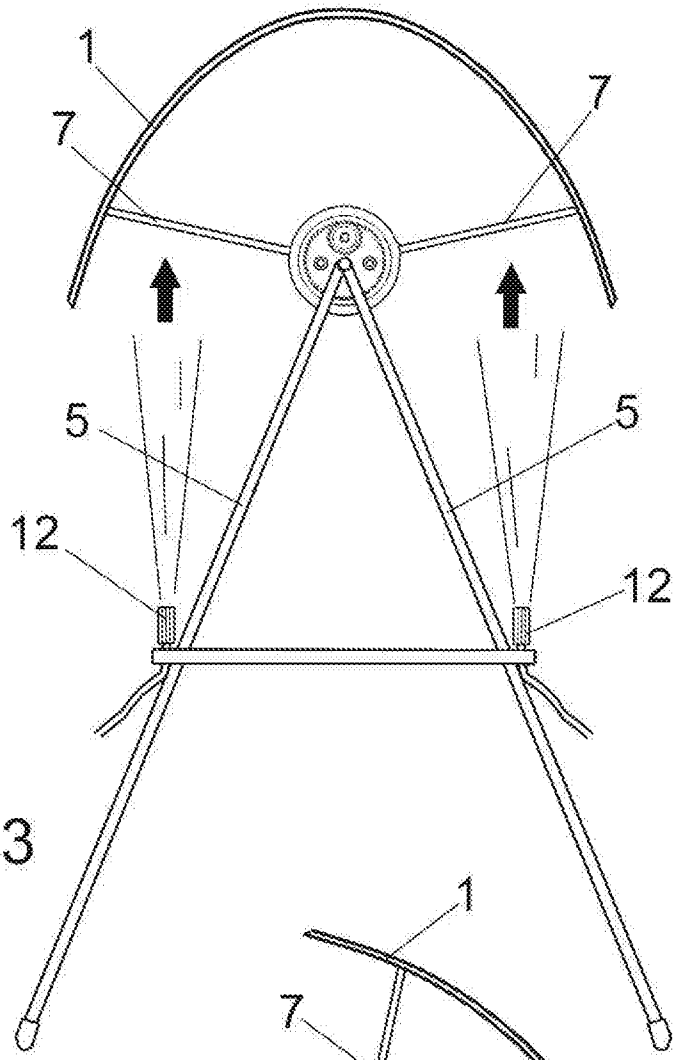


FIG. 3

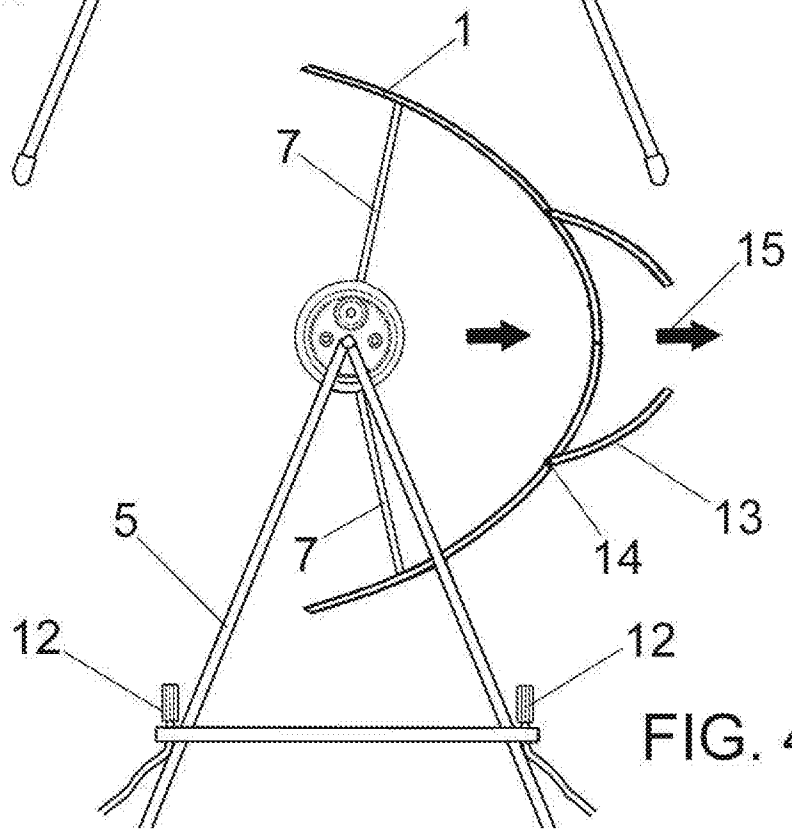


FIG. 4

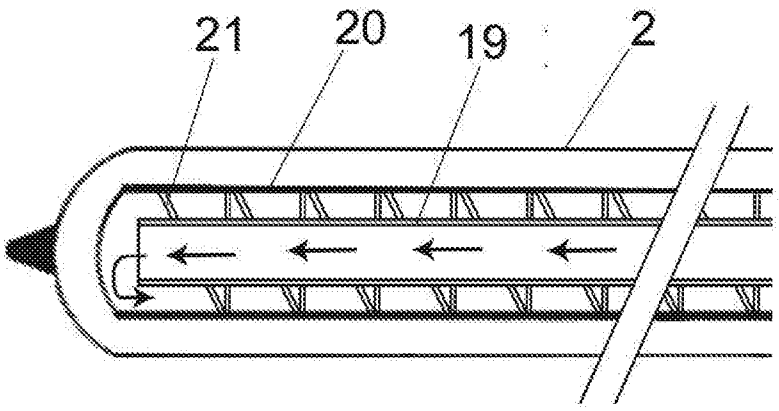


FIG. 5

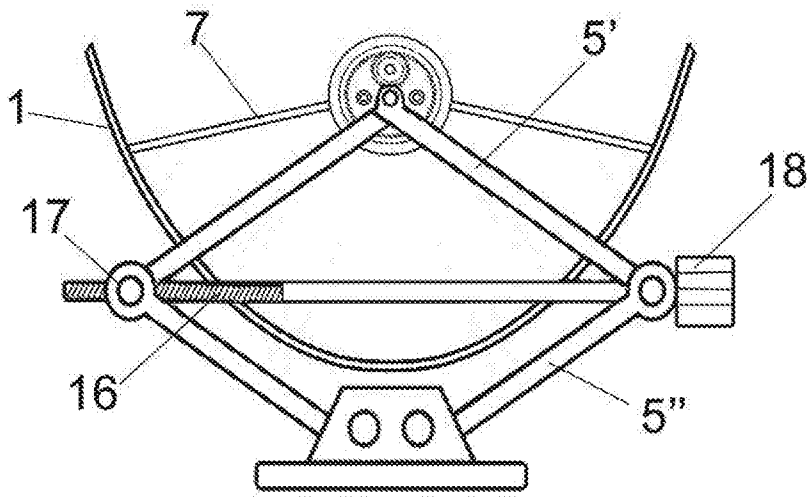


FIG. 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/ES2021/070131

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F24S23/74 (2018.01)
F24S30/425 (2018.01)
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
F24S

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPODOC, INVENES, WPI

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2013056000 A1 (PERRIN FRANK) 07/03/2013 the whole document.	1-11
Y	CN 201935422U U (LU LIHUA) 17/08/2011, the whole document.	1-11
A	WO 2012070436 A1 (KONICA MINOLTA OPTO INC et al.) 31/05/2012, figure 1 & abstract from WPI database. Retrieved from Epoque AN-2012-G43713.	1, 3, 5, 7
A	US 2008163864 A1 (ARSEN THEODORE EDWARD) 10/07/2008, figures 5, 6.	4
A	US 2004163640 A1 (KUCKELKORN THOMAS) 26/08/2004, figures.	6
A	GB 2235786 A (VEN KARI ET AL.) 13/03/1991, the whole document.	1, 3, 7

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance.
"E" earlier document but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure use, exhibition, or other means.
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other documents , such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
07/06/2021	**(07/06/2021)**
Name and mailing address of the ISA/ OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS Paseo de la Castellana, 75 - 28071 Madrid (España) Facsimile No.: 91 349 53 04	Authorized officer J. Merello Arvilla Telephone No. 91 3498452

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/ES2021/070131

C (continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of documents, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4243019 A (SEVERSON ASBJORN M) 06/01/1981, the whole document.	1, 3, 7
A	US 4515148 A (BOY-MARCOTTE JEAN et al.) 07/05/1985, the whole document.	1, 3, 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/ES2021/070131

Patent document cited in the search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US2013056000 A1	07.03.2013	CN102893101 A	23.01.2013
		EP2569582 A2	20.03.2013
		WO2011141737 A2	17.11.2011
		WO2011141737 A3	03.01.2013
CN201935422U U	17.08.2011	NONE	
WO2012070436 A1	31.05.2012	JPWO2012070436 A	19.05.2014
US2008163864 A1	10.07.2008	US2009223510 A1	10.09.2009
		US7878192 B2	01.02.2011
		CA2612029 A1	22.05.2008
		CA2612029 C	27.03.2012
US2004163640 A1	26.08.2004	US7395820 B2	08.07.2008
		JP2004239603 A	26.08.2004
		JP4852233B B2	11.01.2012
		ES2259254 A1	16.09.2006
		ES2259254 B1	16.03.2008
		DE10305428 A1	02.09.2004
		DE10305428 B4	09.08.2007
		CN1519517 A	11.08.2004
		CN1519517B B	16.06.2010
GB2235786 A	13.03.1991	BE1003504 A3	07.04.1992
US4243019 A	06.01.1981	NONE	
US4515148 A	07.05.1985	IT1156384 B	04.02.1987
		GR77787 B	25.09.1984
		FR2516220 A1	13.05.1983
		FR2516220 B1	17.01.1986

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional nº
PCT/ES2021/070131

A. CLASIFICACIÓN DEL OBJETO DE LA SOLICITUD
F24S23/74 (2018.01)
F24S30/425 (2018.01)
De acuerdo con la Clasificación Internacional de Patentes (CIP) o según la clasificación nacional y CIP.

B. SECTORES COMPRENDIDOS POR LA BÚSQUEDA

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)
F24S

Otra documentación consultada, además de la documentación mínima, en la medida en que tales documentos formen parte de los sectores comprendidos por la búsqueda

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

C. DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES

Categoría*	Documentos citados, con indicación, si procede, de las partes relevantes	Relevante para las reivindicaciones nº
Y	US 2013056000 A1 (PERRIN FRANK) 07/03/2013, todo el documento.	1-11
Y	CN 201935422U U (LU LIHUA) 17/08/2011, todo el documento.	1-11
A	WO 2012070436 A1 (KONICA MINOLTA OPTO INC et al.) 31/05/2012, figura 1 & resumen de la base de datos WPI. Recuperado de Epoque AN-2012-G43713.	1, 3, 5, 7
A	US 2008163864 A1 (LARSON THEODORE EDWARD) 10/07/2008, figuras 5, 6.	4
A	US 2004163640 A1 (KUCKELKORN THOMAS) 26/08/2004, figuras.	6
A	GB 2235786 A (VEN KARI ET AL.) 13/03/1991, todo el documento.	1, 3, 7

☒ En la continuación del recuadro C se relacionan otros documentos ☒ Los documentos de familias de patentes se indican en el anexo

* Categorías especiales de documentos citados:
"A" documento que define el estado general de la técnica no considerado como particularmente relevante.
"E" solicitud de patente o patente anterior pero publicada en la fecha de presentación internacional o en fecha posterior.
"L" documento que puede plantear dudas sobre una reivindicación de prioridad o que se cita para determinar la fecha de publicación de otra cita o por una razón especial (como la indicada).
"O" documento que se refiere a una divulgación oral, a una utilización, a una exposición o a cualquier otro medio.
"P" documento publicado antes de la fecha de presentación internacional pero con posterioridad a la fecha de prioridad reivindicada.
"T" documento ulterior publicado con posterioridad a la fecha de presentación internacional o de prioridad que no pertenece al estado de la técnica pertinente pero que se cita por permitir la comprensión del principio o teoría que constituye la base de la invención.
"X" documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse nueva o que implique una actividad inventiva por referencia al documento aisladamente considerado.
"Y" documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse que implique una actividad inventiva cuando el documento se asocia a otro u otros documentos de la misma naturaleza, cuya combinación resulta evidente para un experto en la materia.
"&" documento que forma parte de la misma familia de patentes.

Fecha en que se ha concluido efectivamente la búsqueda internacional.	Fecha de expedición del informe de búsqueda internacional.
07/06/2021	**07 de junio de 2021 (07/06/2021)**
Nombre y dirección postal de la Administración encargada de la búsqueda internacional OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS Paseo de la Castellana, 75 - 28071 Madrid (España) Nº de fax: 91 349 53 04	Funcionario autorizado J. Merello Arvilla Nº de teléfono 91 3498452

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional nº
PCT/ES2021/070131

C (Continuación). DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES

Categoría *	Documentos citados, con indicación, si procede, de las partes relevantes	Relevante para las reivindicaciones nº
A	US 4243019 A (SEVERSON ASBJORN M) 06/01/1981, todo el documento.	1, 3, 7
A	US 4515148 A (BOY-MARCOTTE JEAN et al.) 07/05/1985, todo el documento.	1, 3, 7

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Informaciones relativas a los miembros de familias de patentes

Solicitud internacional nº

PCT/ES2021/070131

Documento de patente citado en el informe de búsqueda	Fecha de Publicación	Miembro(s) de la familia de patentes	Fecha de Publicación
US2013056000 A1	07.03.2013	CN102893101 A	23.01.2013
		EP2569582 A2	20.03.2013
		WO2011141737 A2	17.11.2011
		WO2011141737 A3	03.01.2013
CN201935422U U	17.08.2011	NINGUNO	
WO2012070436 A1	31.05.2012	JPWO2012070436 A	19.05.2014
US2008163864 A1	10.07.2008	US2009223510 A1	10.09.2009
		US7878192 B2	01.02.2011
		CA2612029 A1	22.05.2008
		CA2612029 C	27.03.2012
US2004163640 A1	26.08.2004	US7395820 B2	08.07.2008
		JP2004239603 A	26.08.2004
		JP4852233B B2	11.01.2012
		ES2259254 A1	16.09.2006
		ES2259254 B1	16.03.2008
		DE10305428 A1	02.09.2004
		DE10305428 B4	09.08.2007
		CN1519517 A	11.08.2004
		CN1519517B B	16.06.2010
GB2235786 A	13.03.1991	BE1003504 A3	07.04.1992
US4243019 A	06.01.1981	NINGUNO	
US4515148 A	07.05.1985	IT1156384 B	04.02.1987
		GR77787 B	25.09.1984
		FR2516220 A1	13.05.1983
		FR2516220 B1	17.01.1986