

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

(19) Organización Mundial de la
Propiedad Intelectual
Oficina internacional



(10) Número de Publicación Internacional
WO 2016/166390 A1

(43) Fecha de publicación internacional
20 de octubre de 2016 (20.10.2016) **WIPO | PCT**

- (51) Clasificación Internacional de Patentes:
F24J 2/54 (2006.01) *H02S 20/32* (2014.01)
- (21) Número de la solicitud internacional:
PCT/ES2016/070163
- (22) Fecha de presentación internacional:
14 de marzo de 2016 (14.03.2016)
- (25) Idioma de presentación: español
- (26) Idioma de publicación: español
- (30) Datos relativos a la prioridad:
U201530418 14 de abril de 2015 (14.04.2015) ES
- (71) Solicitantes: **UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID** [ES/ES]; Universidad Politécnica de Madrid, OTRI - Vicerrectorado de Investigación, Calle Ramiro de Maeztu, 7, 28040 Madrid (ES). **UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN A DISTANCIA (UNED)** [ES/ES]; Calle Bravo Murillo, 38 Planta 4ª, Otri - Uned, 28015 Madrid (ES).
- (72) Inventores: **MARTÍNEZ-VAL PEÑALOSA,, José María**; Universidad Politécnica de Madrid, OTRI - Vicerrectorado de Investigación, Calle Ramiro de Maeztu, 7, 28040 Madrid (ES). **MUÑOZ ANTÓN, Javier**; Universidad Politécnica de Madrid, OTRI - Vicerrectorado de Investigación, Calle Ramiro de Maeztu, 7, 28040 Madrid (ES). **ABBAS CÁMARA, Rubén**; Universidad

Politécnica de Madrid, OTRI - Vicerrectorado de Investigación, 28040 Madrid (ES). **PIERA CARRETÉ, Mireia**; Calle Bravo Murillo, 38 Planta 4ª, Otri - Uned, 28015 Madrid (ES). **MONTES PITA, María José**; Calle Bravo Murillo, 38 planta 4ª, Otri - Uned, 28015 Madrid (ES). **ROVIRA DE ANTONIO, Antonio J.**; Calle Bravo Murillo, 38 planta 4ª, Otri - Uned, 28015 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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,

[Continúa en la página siguiente]

(54) Title: ROTARY DEVICE FOR TRACKING THE AZIMUTH OF THE SUN

(54) Título : DISPOSITIVO ROTATORIO DE SEGUIMIENTO DEL AZIMUT SOLAR

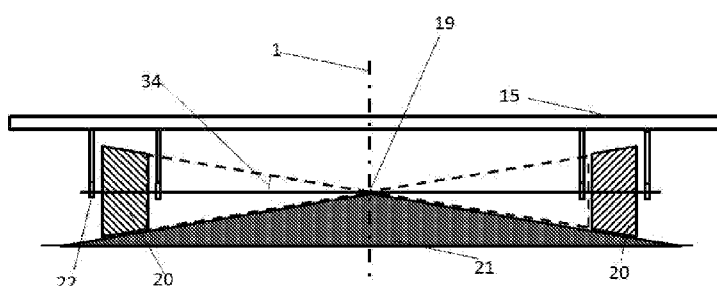


Figura 3

(57) Abstract: Disclosed is a rotary horizontal platform on which various solar applications are disposed and which rotates on at least two concentric sets of wheels, at least one of which sets has frustoconical wheels and rotates on a frustoconical surface, the rotation being such that the virtual extension of the device's plane of symmetry contains the solar disc. Rotation is performed either by pairs of traction cables or by a drive pinion acting on a crown wheel that is solidly connected to the platform, the crown wheel circumscribing four horizontal wheels, diametrically opposed, that also rotate the platform by rolling.

(57) Resumen: Es una plataforma horizontal giratoria donde se ubican aplicaciones solares varias y gira sobre, al menos, dos juegos de ruedas concéntricas, y al menos uno de los cuales tiene las ruedas troncocónicas y gira sobre una superficie asimismo troncocónica, siendo su giro tal que el plano de simetría del dispositivo, en su prolongación virtual contiene al disco solar; y la rotación se realiza bien por pares de cables trabajando a tracción, bien por un piñón de ataque a la corona dentada que es solidaria a la plataforma, quedando inscrita la corona de giro por cuatro ruedas horizontales, diametralmente opuestas, que también pueden efectuar el giro de la plataforma, por rodadura.



WO 2016/166390 A1

WO 2016/166390 A1



CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, **Publicada:**
TG).

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

DISPOSITIVO ROTATORIO DE SEGUIMIENTO DEL AZIMUT SOLAR**DESCRIPCIÓN****SECTOR DE LA TÉCNICA**

- 5 La invención se encuadra en el campo de los aparatos utilizados para captar energía solar y, en particular, los que tienen un eje de rotación que es perpendicular al plano horizontal local.

- La invención trata concretamente de un dispositivo que gira alrededor de dicho eje vertical, pudiendo montarse sobre el dispositivo diversos tipos de colectores, bien fotovoltaicos, bien térmicos, o bien híbridos.
- 10

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

- La invención se relaciona con los sistemas de concentración de la radiación solar de tipo rotativo, generalmente aplicado a las configuraciones de espejos con dos ejes de giro perpendiculares entre sí, como es el caso de los espejos paraboloides de revolución, de los cuales hay un ejemplo en el documento WO 2005/124245 A2. Más cercanos al tema que nos ocupa son los documentos que publican dispositivos en los cuales lo que gira en la plataforma es un montaje Fresnel o un montaje de espejos parabólicos independientes, con línea focal propia, pero paralelos entre sí. Tal es el caso de los documentos WO 2002/097341 A1, WO 2007/109901 A1, WO 2009/121174 A1.
- 15
- 20

- Todos ellos, y especialmente este último tratan de montajes en los que gira la plataforma en sentido acimutal y además gira el conjunto de espejos en inclinación, para seguir más certeramente la trayectoria solar. Los discos parabólicos de revolución también giran en dos ejes, uno para el giro azimutal y otro para el giro ascensional, y son numerosos los precedentes sobre esos montajes.
- 25

30

PROBLEMA TÉCNICO A RESOLVER

Las configuraciones con dos giros de seguimiento solar son considerablemente caras por la estructura que comportan y la precisión que requieren, la cual es

especialmente complicada cuando el sistema es apreciablemente grande y de mucho peso.

Desde el punto de vista mecánico y económico, lo ideal es minimizar los movimientos de alta precisión requeridos para seguimiento solar, sin perder una cantidad de radiación reflejada apreciable.

El problema a resolver se centra pues en encontrar una configuración mecánicamente sencilla y con garantía de rigidez, que compatibilice gran precisión para mantener enfocado el dispositivo hacia el disco solar, con unos métodos simples pero fiables.

EXPLICACIÓN DE LA INVENCION

La invención está constituida por

- 15 - una plataforma horizontal, giratoria alrededor de un eje virtual vertical, sobre la que descansa una aplicación solar de la naturaleza que sea en cuanto a interacción de la radiación, con una configuración simétrica respecto de un plano vertical que contiene al eje vertical virtual, y que constituye el plano que guía la orientación del dispositivo respecto al sol, siendo el criterio de enfoque que el sol, como disco puntual visto desde la Tierra, se halle en el
20 plano de simetría del dispositivo;
- estando dicha plataforma horizontal asentada sobre las patas que se apoyan en las ruedas de cada uno de los anillos de rodadura que, al menos en número de dos, posibilitan el giro alrededor del eje vertical virtual, estando al
25 menos un anillo conformado por tres o más ruedas con forma troncocónica, que ruedan sobre una vía también de perfil troncocónico, siendo dicho perfil el que se acomoda a la conicidad de las ruedas; pues el vértice del cono virtual al que pertenece el tronco de cono de cada rueda, que es un cono de eje horizontal, coincide con el vértice del cono virtual al que pertenece el
30 tronco de cono de la pista de rodadura, que es un cono de eje vertical;

- Para hacer girar la plataforma con todo lo que lleva encima, se hace rodar al conjunto de juegos circulares de ruedas troncocónicas que ruedan sobre las correspondientes bandas de rodadura por la acción de al menos un piñón de ataque sobre una corona circular dentada en su exterior, y solidaria a la
- 5 plataforma, que gira siguiendo la trayectoria solar, sobre la que actúa al menos dicho piñón dentado y otros similares, por la activación que recibe su motor eléctrico, que en caso de no estar activado sirve de freno para mantener la posición de la plataforma, cuyo giro se rige por el principio de que su plano de simetría debe, en su prolongación teórica, contener al centro del sol, o a alguno
- 10 de los puntos del disco solar tal como se ve desde la Tierra y se mantiene el giro de todo el dispositivo siempre alrededor del eje virtual de giro mediante un tren de al menos cuatro ruedas horizontales de giro libre y eje firme sobre el terreno, que ruedan con presión sobre la cara interna de dicha corona circular dentada.
- 15 Alternativamente, se hace girar la plataforma por una corona circular que lleva atados circularmente por su exterior cuatro cables, a distinta altura, yendo los cables emparejados dos a dos para hacer, por tracción, un giro dextrógiro, o un giro levógiro, estando los cables tensos desde los correspondientes cabrestantes, y estando esta corona circular por su interior circunscrita en las
- 20 cuatro ruedas de eje vertical firme en el suelo, y rodadura libre en sentido horizontal.

EXPLICACIÓN DE LAS FIGURAS

- La figura 1 corresponde a una sección recta transversal en alzado del
- 25 dispositivo.

La figura 2 representa una vista en planta de una plataforma.

- La figura 3 muestra una sección en alzado de un tren circular de ruedas troncocónicas, sobre una pista también troncocónica, para tener estabilidad de
- 30 giro.

La figura 4 representa la corona dentada circular giratoria con la que se efectúa el enfoque del colector; activada por al menos uno, y preferiblemente dos, piñones de ataque movidos por motor eléctrico.

- 5 La figura 5 representa la acción de los engranajes de giro, así como la acción de las ruedas de giro horizontal, que van por una pista de rodadura vertical situada en la cara interior de la corona.

- 10 La figura 6 representa la alternativa de accionamiento de giro, con un par de fuerzas creado por cabestrantes (hay un par de fuerzas opuesto para girar la plataforma hacia levante, y recuperar la condición inicial, representado con líneas discontinuas).

- 15 La figura 7 muestra un corte del dispositivo con una disposición inclinada de los colectores o aplicaciones solares ubicados sobre la plataforma.

Para facilitar la comprensión de las figuras de la invención, y de sus modos de realización, a continuación se relacionan los elementos relevantes de la misma:

1. Eje vertical virtual de giro del dispositivo
- 20 2. Terreno y cimentación de acondicionamiento
3. Aplicación energética de la radiación solar sobre la plataforma giratoria
4. Conexiones de fluido calorífero entre el receptor y el exterior del dispositivo, en el caso de aplicaciones térmicas
5. Conexiones entre el receptor y el exterior del dispositivo, en el caso de
25 aplicaciones fotovoltaicas
6. Pista de rodadura más interior
7. Segunda pista de rodadura.
8. Rueda del tren de ruedas más interior
9. Rueda del segundo tren de ruedas
- 30 10. Apoyo de la plataforma en el tren de ruedas más interior

11. Apoyo de la plataforma en el segundo tren de ruedas
12. Corona circular dentada.
13. Motor eléctrico que hace girar el piñón de ataque de movimiento de la corona 12
- 5 14. Piñón de ataque
15. Plataforma giratoria
16. Junta rotatoria de unión entre el tubo que rota solidario a la plataforma, y el que está fijo en el terreno
17. Conexión eléctrica entre el interior del dispositivo y la red exterior
- 10 18. Línea diametral central, que es a su vez el eje de simetría
19. Vértice virtual del cono horizontal que conforma las ruedas 20 y del cono vertical que conforma la superficie de rodadura 21
20. Ruedas troncocónicas
21. Superficie troncocónica para el rodar perfecto de las ruedas (20).
- 15 22. Soportes genéricos de la plataforma (15) sobre las ruedas de los trenes de giro
23. Tercera pista circular de rodadura (con peralte troncocónico, aunque el peralte no esté dibujado en la figura 7)
- 20 24. Ruedas de rodadura horizontal para afianzar que el giro se produce alrededor del eje (1) y que a su vez pueden ir activadas por motor, para generar el giro de la plataforma por rodadura interior sobre la banda 30.
25. Cabestrantes de torsión para hacer girar a todo el dispositivo (en la figura 6 se representan los otros dos cabestrantes con la etiqueta (25i), y harían girar la gran corona (26) en sentido contrario)
- 25 26. Gran corona circular solidaria a la plataforma (15) con la que se puede hacer girar al dispositivo
27. Ángulo de inclinación de los colectores de la aplicación solar respecto el plano horizontal
28. Plano maestro de los colectores que se ubican en la plataforma (15)
- 30 29. Eje de giro de la rueda horizontal (24) sobre la pista de rodadura (30)

30. Pista de rodadura en la superficie cilíndrica asociada a la plataforma (15)
31. Pestaña inferior de la pista de rodadura de las ruedas horizontales
32. Cable de tensión desde el cabrestante (25)
33. Entramado cuadrangular de vigas que soporta, o constituye, la plataforma
5 (15)
34. Semi-ángulo cónico del tronco de cono de la rueda troncocónica (20)

MODO PREFERENTE DE REALIZACIÓN DE LA INVENCION

Para materializar la invención es preciso abordar:

- 10
- La infraestructura, con obra civil y viaria
 - La estructura rotatoria

En lo primero resulta fundamental la construcción, sobre el terreno o cimentación
previa (2) de las pistas (6, 7, 23), al menos una de las cuales es de perfil
15 troncocónico (21), de tal manera que las ruedas correspondientes (20) ruedan
giratoriamente con un acople natural que da tener un vértice común (19) en
ambos conos virtuales, de cada rueda y de la superficie (21). También es
fundamental dónde enclavar las ruedas de giro libre horizontal (24). Cabe en ese
momento esforzarse en verificar experimentalmente el acople a nivel de
20 superficies troncocónicas. En cuanto al giro de las ruedas horizontales (24),
alrededor de su eje de giro (29) sobre la pista de rodadura (30) que es parte de
la plataforma (15) es fundamental conservar la altura de giro, lo que se logra por
tener la rodadura (30) embutida en la superficie cilíndrica asociada a la
plataforma (15) del dispositivo, impidiendo su descarrile una pestaña inferior
25 (31).

Sobre los ejes horizontales de las ruedas (8,9) irán las suspensiones rígidas
(10,11) que son la base de la plataforma giratoria (15), que estará compuesta de
un entramado (33) de largueros y traveseros hechos con perfiles normalizados, y
30 que soporta a todo el equipo de generación de energía, más cualquier otro
auxiliar o complementario, si lo hubiera. Bajo la plataforma, en coincidencia con

el eje virtual de giro, se disponen las conexiones con el exterior, bien sean éstas térmicas o eléctricas, que requieren sus conectores rotatorios (18) o (19) respectivamente.

- 5 El tema crucial es hacer las ruedas principales de la instalación, que se han de hacer con un perfil troncocónico, definido por un semi-ángulo cónico de apertura, y una distancia desde el vértice del cono hasta la sección donde empieza la rueda, y la anchura de ésta. Téngase en cuenta que dicho semi-ángulo cónico será complementario del que tenga la superficie de rodadura.

10

- Supongamos que la plataforma debe tener entre 20 y 25 metros de diámetro en su tren externo de ruedas, para presentar una superficie al sol que sea de suficiente potencia para justificar la inversión. Eso quiere decir que el radio del tren circular de ruedas más externo debe tener unos 10 m. Téngase en cuenta
- 15 además que la pendiente de la banda de rodadura, que coincide con el semi-ángulo cónico (34) ha de ser suficiente como para hacer efectivo ese rodaje, en el sentido de no permitir que el conjunto se desplace por causas accidentales o mala distribución de pesos sobre la plataforma. También hay que cuidar de que el tamaño de la rueda (20) sea conmensurado en todos los sentidos. Si elegimos
 - 20 un ángulo (34) de 6º sexagesimales, su tangente es 0,105 y su cotangente 9,5. De modo que si elegimos un radio del cono, en su cara más cercana al eje de giro, de 1m, el radio de la circunferencia de revolución alrededor del eje, de esa cara, será de 9,5 m, lo cual se acomoda muy bien con las medidas escogidas. En cuanto a la anchura de la rueda, señalemos que básicamente será hecha de
 - 25 una superficie troncocónica dura, como chapa de acero o polímero endurecido, con un conjunto de radios para darle consistencia y resistencia. Con objeto de repartir mucho la carga total existente, teniendo en cuenta además la sencillez de fabricación de la rueda a partir de bobinas de chapa o de moldes de plástico, se selecciona una anchura de 0,5 m (en horizontal) lo que hace que el radio de
 - 30 la circunferencia de revolución de la cara más lejana sea 10 m (y el radio de la rueda en esa cara 1,05 m).

Para hacer girar la plataforma siguiendo la variación azimutal del Sol, cabe emplear un sistema de engranaje mecánico (12, 13, 14) o con un sistema de tracción por cable (32) que se enrolla en el tambor (25) y en la gran corona circular (26) que es parte de la plataforma (15), o un sistema de rodadura por fricción, que se transmita por las ruedas (24) sobre la banda interior (30) de la corona.

Hay que señalar que queda el centro, alrededor del eje virtual de giro, libre de todo impedimento, y por dicha zona suben y bajan las conexiones con el exterior, bien eléctricas, bien térmicas, según la naturaleza del receptor.

En cuanto a la plataforma en sí, soluciones estructurales para casos tan sencillos como los de esta plataforma rotatoria las hay a decenas, puesto que no reviste exigencias especiales. Más aún, el entramado (33) y las bancadas auxiliares para acoger a los colectores, pueden montarse con un ángulo de inclinación (27) hacia la posición del sol que hace que la plataforma ofrezca más superficie aparente, por el efecto coseno del ángulo de incidencia real, por lo que aumentan a la vez tanto la cantidad de superficie (28) como la intensidad de la radiación recibida por los colectores. Este ángulo de inclinación (27) se selecciona entre 0 grados sexagesimales, cuando no se pretende optimizar el resultado de captación solar sino simplificar el montaje, y el ángulo de la latitud del lugar más 23 grados sexagesimales, cuando se buscan mejores resultados de captación, sobre todo en invierno.

Una vez descrita de forma clara la invención, se hace constar que las realizaciones particulares anteriormente descritas son susceptibles de modificaciones de detalle siempre que no alteren el principio fundamental y la esencia de la invención.

REIVINDICACIONES

1 – *Dispositivo rotatorio de seguimiento del azimut solar*, consistente en una plataforma horizontal (15), giratoria alrededor de un eje (1) virtual vertical, sobre la que descansa una pluralidad de aplicaciones energético-solares, con una configuración simétrica respecto de un plano vertical que contiene al eje vertical virtual, y que constituye el plano que guía la orientación del dispositivo respecto al sol, siendo el criterio de enfoque que el sol, como disco puntual visto desde la Tierra, se halle en el plano de simetría del dispositivo; **caracterizado** por que dicha plataforma horizontal (15) está asentada sobre las patas que se apoyan en las ruedas de cada uno de los anillos de rodadura que, al menos en número de dos, posibilitan el giro alrededor del eje vertical virtual, estando al menos un anillo conformado por tres o más ruedas con forma troncocónica (20), que ruedan sobre una vía también de perfil troncocónico (21), siendo dicho perfil el que se acomoda a la conicidad de las ruedas; pues el vértice (19) del cono virtual al que pertenece el tronco de cono de cada rueda, que es un cono de eje horizontal, coincide con el vértice del cono virtual al que pertenece el tronco de cono de la pista de rodadura, que es un cono de eje vertical.

2 – *Dispositivo rotatorio de seguimiento del azimut solar*, según reivindicación primera, **caracterizado** porque se hace rodar al conjunto de juegos circulares de ruedas, troncocónicas (20) o no, que ruedan sobre las correspondientes bandas de rodadura, por la acción sobre una corona circular dentada (12) en su exterior, y solidaria a la plataforma (15), sobre la que actúa al menos un piñón dentado (14) que hace girar la plataforma siguiendo la trayectoria solar en cuanto azimut, lo cual se efectúa por la activación que recibe su motor eléctrico (13) que, en caso de no estar activado, sirve de freno para mantener la posición de la plataforma, cuyo giro se rige por el principio de que su plano de simetría debe, en su prolongación teórica, contener al centro del sol, o a alguno de los puntos del disco solar tal como se ve desde la Tierra, y el dispositivo consta además de un tren de al menos cuatro ruedas horizontales (24) de giro libre y eje firme (29) sobre el terreno (2), que ruedan con presión sobre su superficie vertical de rodadura (30), que se halla en la cara interna de dicha corona circular dentada (12), las cuales pueden servir asimismo para transmitir el giro a dicha corona, si al menos un eje de dichas ruedas (24) está activado por motor.

3 –*Dispositivo rotatorio de seguimiento del azimut solar*, según cualquiera de las reivindicaciones primera o segunda, **caracterizado** por que se hace girar la plataforma por una corona circular que lleva atados circularmente por su exterior cuatro cables (32), a distinta altura, yendo los cables emparejados dos a dos para hacer, por tracción, un giro dextrógiro, o un giro levógiro, estando los cables tensos desde los correspondientes cabrestantes (25), y estando esta corona circular (26) circunscrita alrededor de las cuatro ruedas (24) de eje vertical firme en el suelo, y rodadura libre en sentido horizontal sobre una banda vertical (30) en la superficie cilíndrica interna de dicha corona (26).

10

4 –*Dispositivo rotatorio de seguimiento del azimut solar*, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que la plataforma sobre la que se ubican los colectores solares se monta con un ángulo de inclinación (27) hacia la posición del sol seleccionado entre 0 grados sexagesimales y el ángulo de la latitud del lugar más 23 grados sexagesimales.

15

DIBUJOS

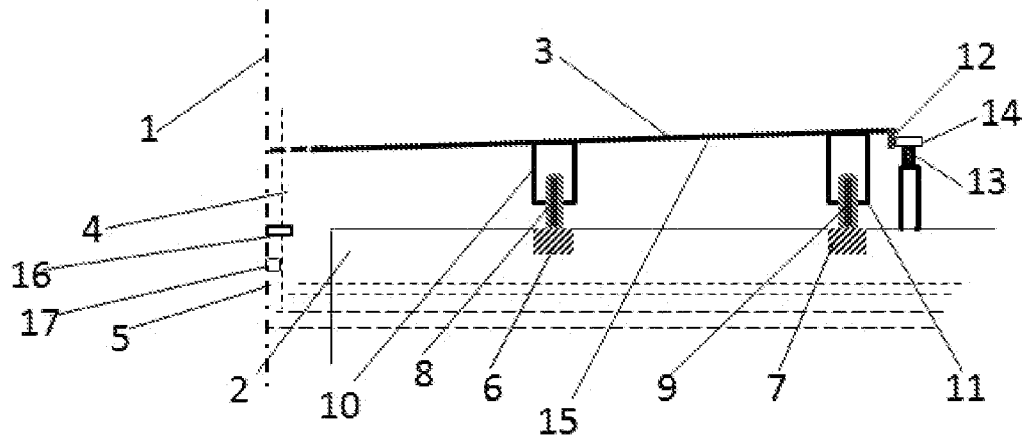


Figura 1

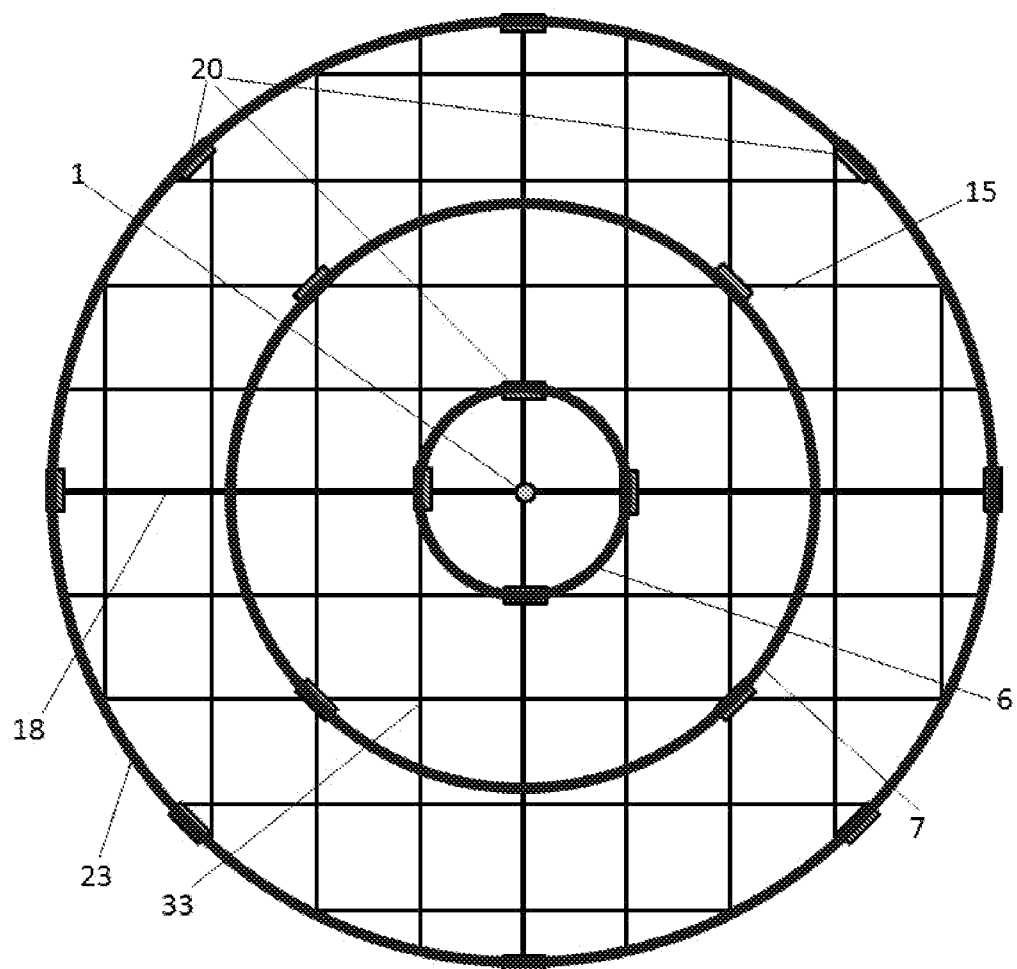


Figura 2

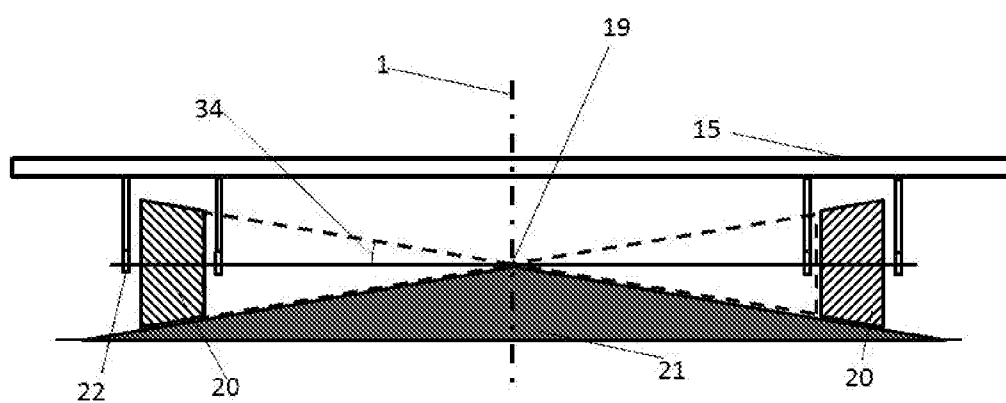


Figura 3

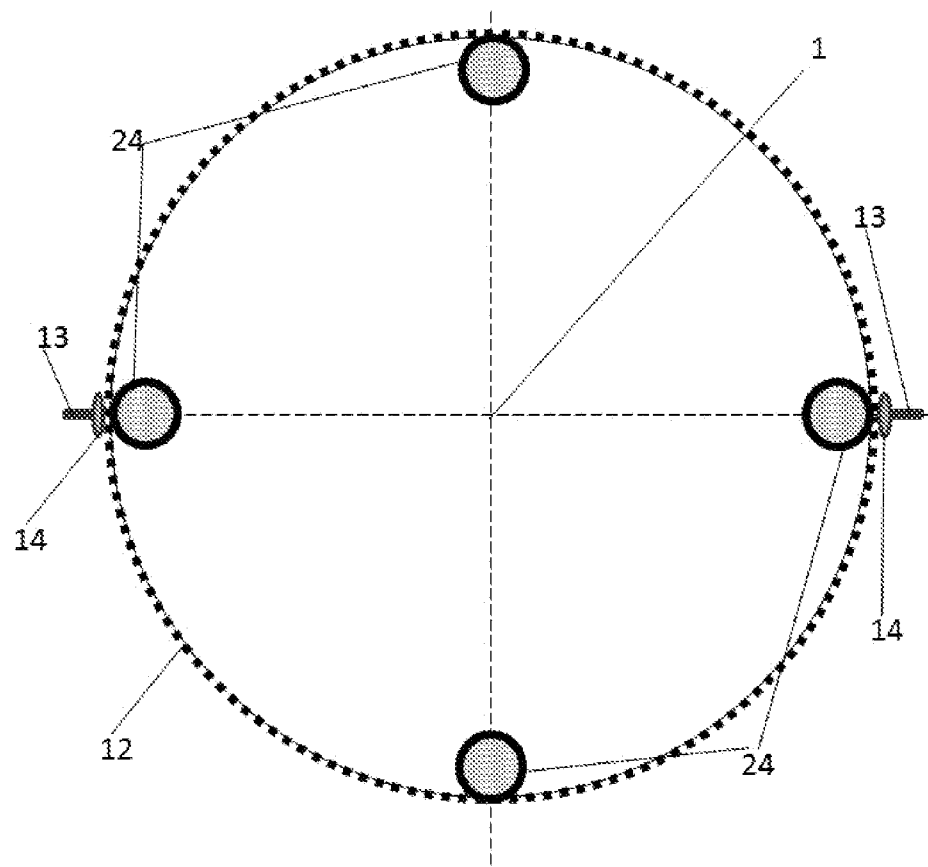


Figura 4

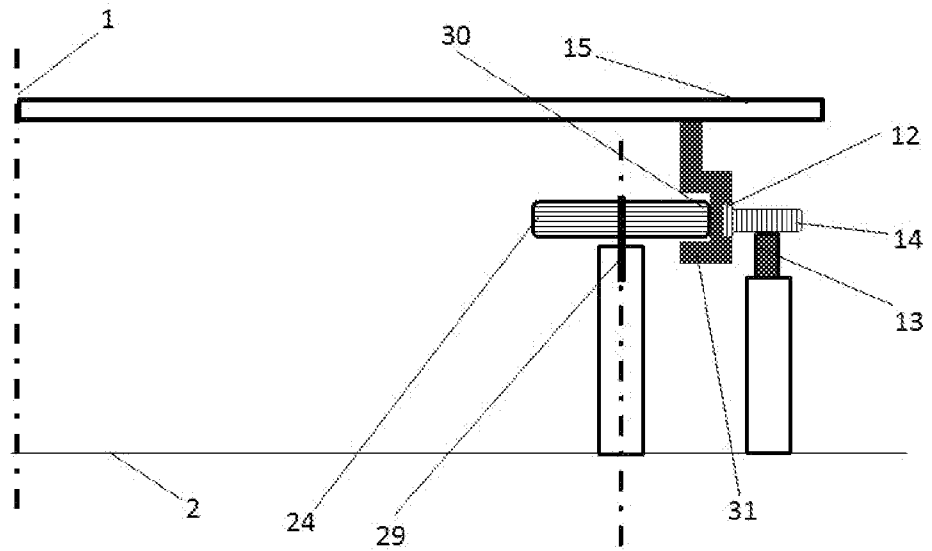


Figura 5

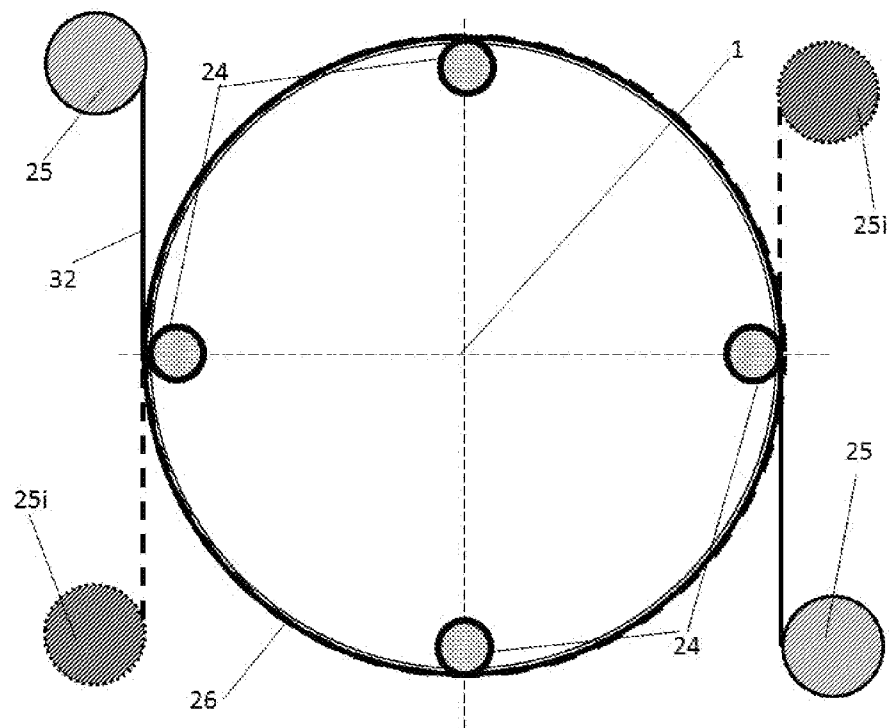


Figura 6

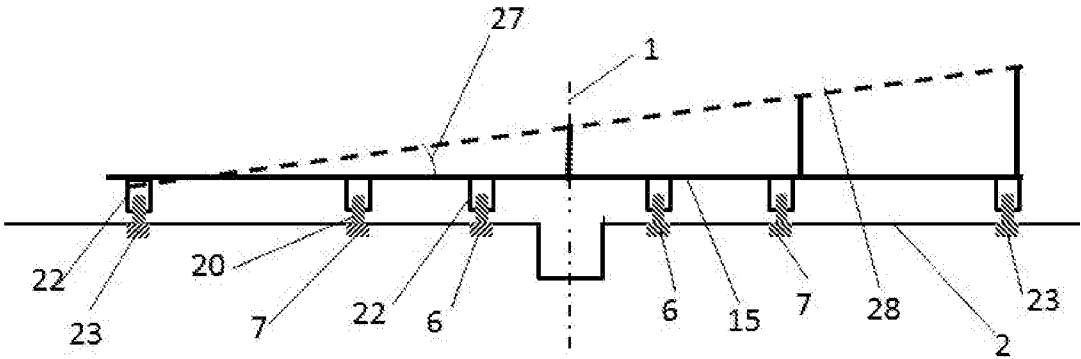


Figura 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/ES2016/070163

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F24J2/54 (2006.01)

H02S20/32 (2014.01)

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)

F24J, H02S

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.
A	US 4408595 A (BROYLES HOWARD et al.) 11/10/1983, column 2, lines 59 - 67; column 4, lines 15 - 26; figures 1, 2.	1
A	US 4977744 A (LENZ ERWIN) 18/12/1990, column 4, lines 49 - 63; figure 2.	1, 2
A	DE 202009000060U U1 (INFINITA DEV GMBH) 23/04/2009, paragraph [54]; figure 4.	1, 4
A	KR 20100114797 A (KANG AE KYOUNG) 26/10/2010, figures 1, 2, 5 & abstract from WPI database. Retrieved from Epoque; AN-2010-N76322.	1, 2
A	ES 2369457 A1 (TAHULLAS Y NAVES S L) 01/12/2011, column 4, lines 30 - 40; figure 6.	1, 2

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"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)	"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
"O" document referring to an oral disclosure use, exhibition, or other means.	"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
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
31/05/2016

Date of mailing of the international search report
(31/05/2016)

Name and mailing address of the ISA/

Authorized officer
J. Merello Arvilla

OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS
Paseo de la Castellana, 75 - 28071 Madrid (España)
Facsimile No.: 91 349 53 04

Telephone No. 91 3498452

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/ES2016/070163

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 4649899 A (MOORE ROY A) 17/03/1987, column 2, lines 32 - 34; figure 1.	1, 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

Information on patent family members

PCT/ES2016/070163

Patent document cited in the search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US4408595 A	11.10.1983	NONE	
-----	-----	-----	-----
US4977744 A	18.12.1990	US5050913 A	24.09.1991
		US4934324 A	19.06.1990
		US4823772 A	25.04.1989
-----	-----	-----	-----
DE202009000060U U1	23.04.2009	NONE	
-----	-----	-----	-----
KR20100114797 A	26.10.2010	KR101095411B B1	19.12.2011
-----	-----	-----	-----
ES2369457 A1	01.12.2011	IT1395610 B1	04.09.2010
		ITMI20091645 A1	04.09.2010
		GR20090100593 A	21.10.2010
		GR1007259 B	13.05.2011
		FR2942868 A1	10.09.2010
-----	-----	-----	-----
US4649899 A	17.03.1987	NONE	
-----	-----	-----	-----

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional nº

PCT/ES2016/070163

A. CLASIFICACIÓN DEL OBJETO DE LA SOLICITUD

F24J2/54 (2006.01)

H02S20/32 (2014.01)

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)

F24J, H02S

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
A	US 4408595 A (BROYLES HOWARD F et al.) 11/10/1983, columna 2, líneas 59 - 67; columna 4, líneas 15 - 26; figuras 1, 2.	1
A	US 4977744 A (LENZ ERWIN) 18/12/1990, columna 4, líneas 49 - 63; figura 2.	1, 2
A	DE 202009000060U U1 (INFINITA DEV GMBH) 23/04/2009, párrafo [54]; figura 4.	1, 4
A	KR 20100114797 A (KANG AE KYOUNG) 26/10/2010, figuras 1, 2, 5 & resumen de la base de datos WPI. Recuperado de Epoque; AN-2010-N76322.	1, 2
A	ES 2369457 A1 (TAHULLAS Y NAVES S L) 01/12/2011, columna 4, líneas 30 - 40; figura 6.	1, 2

☒ 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:	"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.
"A" documento que define el estado general de la técnica no considerado como particularmente relevante.	"X" documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse nueva o que implique una actividad inventiva por referencia al documento aisladamente considerado.
"E" solicitud de patente o patente anterior pero publicada en la fecha de presentación internacional o en fecha posterior.	"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.
"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).	"&" documento que forma parte de la misma familia de patentes.
"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.	

Fecha en que se ha concluido efectivamente la búsqueda internacional.
31/05/2016

Fecha de expedición del informe de búsqueda internacional.
31 de mayo de 2016 (31/05/2016)

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 n°

PCT/ES2016/070163

C (Continuación). DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES		
Categoría *	Documentos citados, con indicación, si procede, de las partes relevantes	Relevante para las reivindicaciones n°
A	US 4649899 A (MOORE ROY A) 17/03/1987, columna 2, líneas 32 - 34; figura 1.	1, 3

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Informaciones relativas a los miembros de familias de patentes

Solicitud internacional nº

PCT/ES2016/070163

Documento de patente citado en el informe de búsqueda	Fecha de Publicación	Miembro(s) de la familia de patentes	Fecha de Publicación
US4408595 A	11.10.1983	NINGUNO	
-----	-----	-----	-----
US4977744 A	18.12.1990	US5050913 A	24.09.1991
		US4934324 A	19.06.1990
		US4823772 A	25.04.1989
-----	-----	-----	-----
DE202009000060U U1	23.04.2009	NINGUNO	
-----	-----	-----	-----
KR20100114797 A	26.10.2010	KR101095411B B1	19.12.2011
-----	-----	-----	-----
ES2369457 A1	01.12.2011	IT1395610 B1	04.09.2010
		ITMI20091645 A1	04.09.2010
		GR20090100593 A	21.10.2010
		GR1007259 B	13.05.2011
		FR2942868 A1	10.09.2010
-----	-----	-----	-----
US4649899 A	17.03.1987	NINGUNO	
-----	-----	-----	-----