

(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 2023/233046 A1

(43) Fecha de publicación internacional
07 de diciembre de 2023 (07.12.2023) **WIPO | PCT**

- (51) Clasificación internacional de patentes:
F24S 30/45 (2018.01) *H02S 20/32* (2014.01)
- (21) Número de la solicitud internacional:
PCT/ES2022/070339
- (22) Fecha de presentación internacional:
02 de junio de 2022 (02.06.2022)
- (25) Idioma de presentación: español
- (26) Idioma de publicación: español
- (72) Inventor; y
- (71) Solicitante: **LAHUERTA ROMEO, Manuel** [ES/ES];
Rio Esera, nº 4, 50830 Las Lomas del Gallego (Zaragoza) (ES).
- (74) Mandatario: **TAPIA GONZALEZ, Jose Luis**; Avda. de Augusta 39, Bloq.1, Esc.1, Pta.8, 03730 JÁVEA (Alicante) (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, IQ, IR, IS, IT, JM, 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, 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.

(54) Title: DUAL-AXIS SINGLE-COLUMN SOLAR TRACKER

(54) Título: SEGUIDOR SOLAR MONOPOSTE A DOS EJES

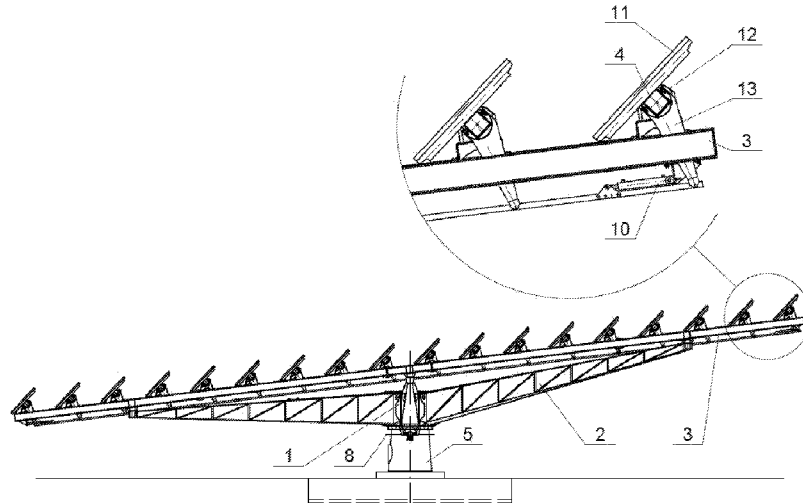


Figura 2

(57) Abstract: The present invention relates to a dual-axis single-column solar tracker characterised in that it is a rotating structure built from an inverted hub (1) recessed at the bottom thereof in the movable ring of a bearing (7) that is secured to the end of a column (5), the azimuthal orientation mechanism of which uses the frictional force of two or more negative brake callipers (9) integrated in the housings of two or more through-rod linear actuators (10) secured to the hub (1). The tracker is rotated by alternatively and synchronously clamping and pulling the actuators (10) on a fixed brake disc (8) that fits around the column (5). Up to eight differently inclined arms (2) emerge radially from the periphery of the hub (1), the ends of said arms supporting three parallel stringers (3) that form a fixed inclined plane facing solar noon and on which the rows of panels (4) are transversely attached to ball and socket joints (12). The approach of



WO 2023/233046 A1

(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, SC, 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))*

each row to the zenith is synchronised by means of a connecting rod-crank mechanism (13).

(57) Resumen: Seguidor solar monoposte a dos ejes caracterizado por ser una estructura giratoria construida a partir de un cubo (1) invertido, encastrado por su fondo al aro móvil de un rodamiento (7) solidario al extremo de una columna (5), cuyo mecanismo de orientación acimutal aprovecha la fuerza de fricción de dos o más pinzas de freno negativas (9) integradas en las carcasas de dos o más actuadores lineales de vástago pasante (10), solidarios al cubo (1). El giro se genera al pinzar y tirar los actuadores (10) alternativa y sincronizadamente, sobre un disco de freno fijo (8) que abraza a la columna (5). De la periferia del cubo (1) parten radialmente hasta ocho brazos (2) de diferente inclinación, cuyos extremos soportan tres largueros paralelos (3) que forman un plano de inclinación fija orientado hacia el mediodía solar, sobre el que se fijan transversalmente las filas de paneles (4) sobre rótulas (12). El enfoque cenital de cada fila se sincroniza mediante mecanismo biela – manivela (13).

SEGUIDOR SOLAR MONOPOSTE A DOS EJES

OBJETO DE LA INVENCION

- 5 El objeto de la invención es conseguir una estructura dotada de seguimiento solar a dos ejes, que permita un mayor aprovechamiento tanto de la energía solar como del suelo disponible, al permitir ejecutar máquinas de gran potencia unitaria, de reducida altura en relación a su tamaño, que minimicen los espacios ocupados por las sombras arrojadas, aumentando la densidad de potencia (MW / ha), a la vez que permita otros usos
10 simultáneos del suelo.

Su diseño permite ejecutar grandes estructuras de reducida sección transversal al viento, que minimizan las fuerzas de arrastre, así como el impacto visual.

15 CAMPO DE APLICACION

- El campo de aplicación de la presente invención son, tanto las instalaciones de autoconsumo conectadas a red que en la legislación actual española, permiten hasta potencias de 100 kW con balance neto mensual, como aplicaciones para bombeo solar
20 directo en instalaciones aisladas de la red que utilicen bombas de desplazamiento positivo, así como por su óptima relación de potencia / superficie ocupada, la implantación de grandes parques fotovoltaicos o/y la repotenciación de parques fotovoltaicos existentes, así como instalaciones singulares, por ejemplo, las aplicadas la recarga de vehículos.

25

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

- El mercado ofrece diferentes diseños de seguidores con seguimiento a dos ejes. En
30 todos estos sistemas de seguimiento las estructuras giratorias se construyen sobre el aro móvil de un rodamiento dentado y motorizado. La orientación acimutal que representa el 75% de la ganancia para emplazamientos ubicados entre los paralelos 30° / 60°, se basan en mecanismos de engranajes, corona de rodamiento, piñón, reductor

accionados por un motor con freno, mecanismos que, para mantener la orientación, deben aguantar el empuje y pares de torsión provocados por la acción del viento sobre la parrilla porta - paneles, que generan roturas mecánicas en el tren de potencia debidas a la irreversibilidad del motor con freno.

5

Por otra parte, los seguidores a dos ejes existentes en el mercado consiguen su enfoque cenital basculando toda la parrilla porta - paneles en ángulos que abarcan entre los 30° a 70°, lo que supone gran exposición al viento y sombras arrojadas muy alargadas, lo que implica espaciar los seguidores, utilizando grandes extensiones de terreno.

10

Así pues, la presente solicitud de invención encuentra la solución a los problemas planteados, por una parte, sustituyendo los motoredutores con freno para su orientación acimutal por sistemas de giro y frenado por fricción, y por otra, disponiendo la orientación cenital de las filas de paneles, de forma individual a modo de "lamas de persiana", sobre una parrilla de pendiente fija (7°), en lugar de bascular toda la parrilla.

15

Cabe señalar que el peticionario es el inventor de las patentes nº ES 2 253 099 A1 y nº 200602516, desconociendo la existencia de otras patentes o máquinas que presenten características constructivas semejantes a esta.

20

EXPLICACIÓN DE LA INVENCIÓN

Un seguidor solar está diseñado para conseguir el enfoque de los captadores solares para aumentar su producción. La Tierra se mueve con respecto al Sol a una velocidad media de 15° por hora, es decir, habrá que esperar 12 minutos para mover 3°. Por su parte, los captadores solares requieren de una precisión de +/- 6° a partir de los cuales comienzan a perder rendimiento. Por tanto, la estructura de un seguidor debe corregir su enfoque acimutal a intervalos de menos de 6°. Como para pequeños ángulos y radios grandes, la longitud del arco es similar a la cuerda, para giros de 3° en un radio de 0,75 m, el desplazamiento del actuador lineal será:

30

$$\text{Arc. } 3^\circ = i / 0.75; i = 0.039 \text{ m}$$

Es decir, la carrera del actuador encargado de girar los 3° será de 39 mm, actuación que se producirá a intervalos de unos 12 minutos. Se trata pues de una máquina que permanece orientada y frenada la mayor parte del tiempo.

El seguimiento acimutal representa la mayor parte de la ganancia (75%) para las
5 instalaciones en latitudes próximas al paralelo 40°

Para orientar el seguidor acimutalmente utilizaremos la fuerza de fricción generada por dos o más pinzas de freno sobre un disco fijo, integradas sobre la carcasa móvil de un actuador lineal de vástago pasante, solidario por sus extremos a la parte giratoria. Cada
10 pinza dispone de dos pastillas de freno yuxtapuestas, que amordazan al disco por ambas caras.

Las pinzas funcionarán alternativa y sincronizadamente a modo de “tiro de soga”. El seguidor siempre estará frenado por al menos una pinza, ya que su objetivo es mantener
15 la posición, mientras alternativamente la o las otras se desplazan a ocupar la nueva posición. Mientras dure este desplazamiento, la pinza de freno estará abierta y no ejercerá presión sobre el disco fijo solidario a la columna. Una vez llegue a la nueva posición, la pinza se cerrará y el actuador se bloqueará sujetando así la posición del seguidor.

20 Para girar (3°), todos los actuadores a la vez se desplazarán 0,039 m, aprovechando la fuerza de arrastre generada por la fricción de las pinzas sobre el disco fijo solidario a la columna.

25 Se trata pues de pinzas de freno negativas, es decir normalmente pinzadas por la acción de un muelle antagonista. Para abrir la pinza, será necesario ejercer una fuerza superior a la del muelle a través de una presión hidráulica o un electroimán.

30 Por otra parte, al tratarse de una estructura de gran dimensión (unos 800 m²) montada sobre una columna monoposte, interesará que tanto el peso propio como los momentos generados por el empuje del viento sobre el rodamiento de giro acimutal sean mínimos, ya que este rodamiento soportará toda la estructura giratoria. Por tratarse de una estructura con pesos equilibrados respecto a su centro de giro, el momento sobre el

rodamiento será función del producto:

$Mto = \text{Empuje del viento} \times \text{brazo de aplicación}$

5 Nuestro diseño reduce el empuje del viento al ofrecer un perfil de sección transversal mínimo, al llevar los paneles acostados, agrupados en filas sobre un plano inclinado con ángulo fijo (7°). A su vez reduce el brazo de aplicación del empuje, al situar el rodamiento en el punto más alto del cubo invertido, próximo al centro de empuje de la parrilla giratoria.

10

Como consecuencia de lo explicado, el punto de aplicación de la fuerza de arrastre del viento sobre la estructura giratoria se situará a 0,9 m por encima del rodamiento, resultando un brazo muy corto lo que garantiza la estabilidad del conjunto. Estas características se consiguen gracias al diseño de un cubo invertido que envuelve a la

15 columna, de forma que los brazos parten de cotas inferiores a la del rodamiento.

El cubo invertido tendrá forma de prisma octogonal, de cuyas caras partirán ocho brazos, a modo de radios, con diferente inclinación, cuyo conjunto forma la base de la estructura giratoria. Sobre los extremos de los ocho brazos se asentará una superficie plana

20 formada por los tres largueros donde se ubicarán, sobre apoyos rotulados, a modo de "laminas de persiana", las filas de paneles a una distancia entre ellas variable para reducir sombras entre filas, en función del paralelo de ubicación del campo fotovoltaico que, en definitiva, condicionará los ángulos de la trayectoria solar. Al conjunto de filas de paneles lo denominaremos parrilla.

25

Las longitudes de las filas de paneles se distribuirán en largos diferentes al objeto de buscar un contorno de forma elíptica, reduciendo la longitud del eje norte / sur, y alargando la del eje este / oeste, al objeto de minimizar las sombras arrojadas, logrando una mayor densidad de potencia del parque fotovoltaico. Otras formas de contorno

30 (circular, rectangular, etc) podrán conseguirse si se desean.

Por ejemplo, para una distancia entre filas de paneles de como mínimo 1,33 veces la anchura del panel, con un ángulo fijo de parrilla de 7° , conseguiríamos una ganancia

energética anual de hasta 39% sobre un panel fijo. Si utilizáramos el panel TRINA VERTEX 550 vatios de 2,4x 1,1 m, integraremos en una parrilla de forma elíptica 200 paneles con separación entre filas 1.47 m, totalizando 18 filas que alcanzarán 110 kWp, proporcionando una ganancia para la latitud 40° de +39% (PV-GIS) sobre un panel
5 instalado en estructura fija.

Así pues, el nuevo seguidor monoposte a dos ejes representa una estructura innovadora de características constructivas desconocidas hasta ahora para tal fin, razones que unidas a su utilidad práctica, la dotan de fundamento para obtener el privilegio de
10 exclusividad que se solicita.

DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una
15 mejor comprensión de las características de la invención, se acompaña a la presente memoria descriptiva, como parte integrante de la misma, de un juego de planos, que con carácter interpretativo y no limitativo se representa lo siguiente:

La figura nº 1 muestra una vista en planta de la estructura del seguidor según la
20 invención, en la que se aprecia el cubo invertido (1) del que parten radialmente ocho brazos (2) a diferente inclinación, sobre los que se apoyan los tres largueros (3) que forman el plano inclinado sobre el que se fijan espaciadamente las filas (4) de los captadores solares (11) sobre apoyos con rótula (12)

La figura nº 2 muestra una vista de perfil del seguidor en el que se aprecia el conjunto
25 estructural sobre la columna (5) mostrando el disco de freno (8) y los brazos (2) a diferente inclinación, que partiendo radialmente del cubo invertido (1) soportan los largueros (3) que forman el plano inclinado sobre el que se fijan sobre rótulas (12) las filas de paneles (4) a modo de "lamas de persiana" orientadas sincronizadamente por
30 mecanismo biela-manivela (13) accionados por actuadores (10).

La figura nº 3 muestra sección y perfil del detalle de montaje del cubo invertido (1) sobre el aro móvil del rodamiento (7) ubicado en la parte superior de la columna (5) abrazada

por el disco (8) sobre el que actúan las dos o más pinzas de freno negativas (9) integradas en la carcasa de dos o más actuadores lineales (10) que provocan tanto el giro acimutal como el mantenimiento de la posición.

- 5 La figura nº 4 representa detalle del accionamiento cenital de las filas (4) de los captadores solares (11) en el que se puede apreciar el apoyo con rótula (12) sobre los largueros (3) que forman el plano inclinado. Las filas (4) de los captadores solares (11) son accionados al unísono mediante actuadores lineales (10) a través de un mecanismo de biela / manivela (13).

10

REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION

A la vista de las mencionadas figuras y de acuerdo con la numeración adoptada, se observa un modelo de realización preferente del seguidor solar monoposte a dos ejes de una potencia próxima a 110 kWp.

15

Como punto de partida seleccionamos un panel de rendimiento de al menos un 20%, ya que de esta manera necesitaremos ocupar menos superficie para conseguir dicha potencia. El panel seleccionado es del modelo Vertex 550 de dimensiones 2.380 x 1100 x 40 de potencia unitaria 550 vatios.

20

El número de paneles será par y por tanto divisible en series que no superen la tensión en circuito abierto del inverter. Por tanto decidimos agruparlos en 20 series de 20 paneles con una potencia pico de $200 \times 550 = 110.000$ vatios = 110 kWp al objeto de disponer de una potencia próxima a la buscada.

25

La forma de distribuir los 200 paneles será en filas de diferente longitud para formar un contorno elíptico. Preferimos la forma elíptica por minimizar la sombra arrojada por las esquinas con respecto a otros seguidores próximos pudiendo así aumentar la densidad de potencia por terreno ocupado.

30

Los captadores solares (11) se agruparán en filas (4) espaciadas para evitar sombrearse. Para minimizar las separaciones entre filas y los momentos debidos al empuje del viento sobre los paneles, estos se dispondrán acostados a modo de "laminas de persiana". En

nuestro caso la distancia entre filas para el modelo de panel mencionado será como mínimo $1100 \times 1.33 = 1470$ mm

5 Cada fila (4) de captadores solares (11) se apoyará sobre tres rótulas (12) atornilladas a los largueros (3) que forman un plano inclinado en función de la latitud de su ubicación, que facilita el enfoque cenital y minimiza la separación entre filas (4) aumentando la densidad de potencia.

10 Los largueros (3) así como las filas (4) de paneles se dimensionarán con longitudes máximas de 12 m por razones de suministro y transporte. Con estos criterios la parrilla de 200 paneles en filas de contorno elíptico tendrá unos diámetros de 25 m en el eje norte / sur, y 28 m en el eje este / oeste.

Otras formas de contorno son posibles si así se desea.

15 Cada larguero (3) se apoyará en tres puntos atornillados a los extremos de los 8 brazos radiales (2) que convergen en el cubo invertido (1), unido por su fondo al aro móvil de un rodamiento (7) de gran diámetro ubicado en el extremo de la columna (5). El peso sobre el rodamiento de toda la parte giratoria, incluidos captadores, ascenderá a 15.000 kg
20 ≈ 150 KN

Se trata de un rodamiento (7) con dentado interior de 120 dientes por lo que cada diente supone un desplazamiento acimutal de $360^\circ/120 = 3^\circ$, que servirá para que el sensor cuenta dientes nos indique su posición acimutal.

25 El diámetro de rodadura de las bolas es de 1005 mm siendo cada bola de 20 mm, lo que supondrá, según datos del fabricante, poder soportar para esta carga axial de 150 KN y un par de vuelco de 460 KN x metro (Ver catálogo Rotherde, serie KD 600, modelo 062.20.1094.500.01.1503). Este par de vuelco es constante para cargas axiales de hasta
30 300 KN, por lo que el sobrepeso debido a la nieve queda dentro del margen de reserva del rodamiento (7). El par de vuelco estará provocado por la fuerza de arrastre del viento al incidir sobre el aérea proyectada en cualquier dirección (barlovento, sotavento o de perfil). Considerando la sección máxima (sotavento) con viento de 30 m/s, supondrá una

fuerza de 59.000 N obtenida a partir del programa FLOW - SolidWorks. Fuerza eólica que actuará con un brazo de 0,9 m lo que generará un momento de:

$M_{to} = 59.000 \times 0,9 = 53.100 \text{ N} = 53,1 \text{ KN} \times \text{m}$, por tanto muy inferior al indicado por el fabricante de hasta 460 Kn x m, lo que supone un coeficiente de seguridad al vuelco de

5 8,6/1.

El giro acimutal será provocado por los actuadores lineales (10), solidarios al cubo (1), que integran, en su carcasa móvil, las pinzas de freno negativas (9) que amordazan el disco (8) fijo que abraza a la columna (5).

10

Los actuadores lineales (10) se fijarán al cubo (1) mediante dos pasadores, uno a cada extremo del vástago pasante, de forma que al actuar, éste permanecerá fijo, siendo la carcasa a que se mueva. Cada carcasa integrará en su estructura una pinza de freno negativa (9) de tal manera que mediante una secuencia de señales procedentes de un programador se podrán actuar dos o más pinzas (9) alternativa y sincronizadamente para conseguir que la parte giratoria del seguidor se mueva acimutalmente en una u otra dirección (vaivén) sin llegar a dar una vuelta completa y a su vez permanecer fijo en una posición durante un tiempo determinado.

15

20 La parte móvil del seguidor girará a intervalos de 3° durante el día en la dirección Este – Oeste y retrocederá durante la noche a su posición de inicio (orto).

La fuerza de pinzado se ejercerá mediante arandelas muelle platillo DIN 2093 pre-comprimidas al 50% de su capacidad, para ejercer una fuerza de 60.000N sobre cada una de las dos pastillas de freno que abrazan al disco (8), de ahí que para un coeficiente de rozamiento en seco, entre ferodos y el disco de $f=0.4$ podrán soportar una fuerza de arrastre antes de deslizar de:

25

$$2 \times 60.000 \times 0,4 = 48.000 \text{ N}$$

30

Por tanto, seleccionando dos actuadores lineales (10) capaces de ejercer una fuerza de $2 \times 20.000 \text{ N}$, para dos actuadores (10) situados a un radio de 0,75 m del eje de giro, el par de giro acimutal será de:

$$2 \times 20.000 \times 0,75 = 30.400 \text{ N x m}$$

5 Los actuadores lineales (10) se dimensionarán con una fuerza inferior a la de arrastre de las pinzas (9) para, en ningún caso, provocar deslizamientos y así evitar desgastes prematuros.

10 La orientación cenital se logrará solidarizando las filas (4) de los tubos porta - paneles a un mecanismo biela–manivela accionado por actuadores lineales (10), eléctricos o hidráulicos, sobre una barra que los sincroniza. El control del ángulo cenital se realiza mediante inclinómetro.

15 Descrita suficientemente la naturaleza de la invención, así como la manera de ponerla en práctica, no consideramos necesario hacer más amplia su explicación para que cualquier experto en la materia comprenda su alcance y las ventajas que de ella se derivan, haciendo constar que dentro de su esencialidad, podrá ser llevada a la practica en otras formas de realización que difieran en detalle de la indicada a título de ejemplo, y a las cuales alcanzará igualmente la protección que se recaba, siempre que no se altere, cambie o modifique su principio fundamental.

20

25

30

REIVINDICACIONES

1.- Seguidor solar monoposte a dos ejes, utilizado para aumentar la producción de los captadores solares, **caracterizado por** ser una estructura giratoria acimutalmente, 5 construida a partir de un cubo invertido (1) con forma de prisma octogonal, de cuya periferia parten radialmente hasta 8 brazos (2) con diferente inclinación, cuyos extremos soportan tres largueros (3) paralelos, que forman un plano inclinado, sobre el que se fijan transversalmente las filas (4) de paneles de las longitudes que interesen, para conseguir una parrilla de diferentes contornos (elíptico, circular, rectangular, etc.).

10 El mecanismo de giro para su orientación acimutal aprovecha la fuerza de fricción de dos o más pinzas de freno negativas (9) integradas en la carcasa de dos o más actuadores lineales (10) de vástago pasante, solidarios al cubo (1). El giro se genera pinzando y tirando desde los actuadores (10), alternativa y sincronizadamente a modo de “tiro de 15 sogas”, sobre un disco de freno (8) fijo que abraza a la columna (5).

La orientación cenital se logra solidarizando las filas (4) de paneles a un mecanismo biela-manivela (13) que las orienta sincronizándolas, a modo de “lamas de persiana”.

20

25

30

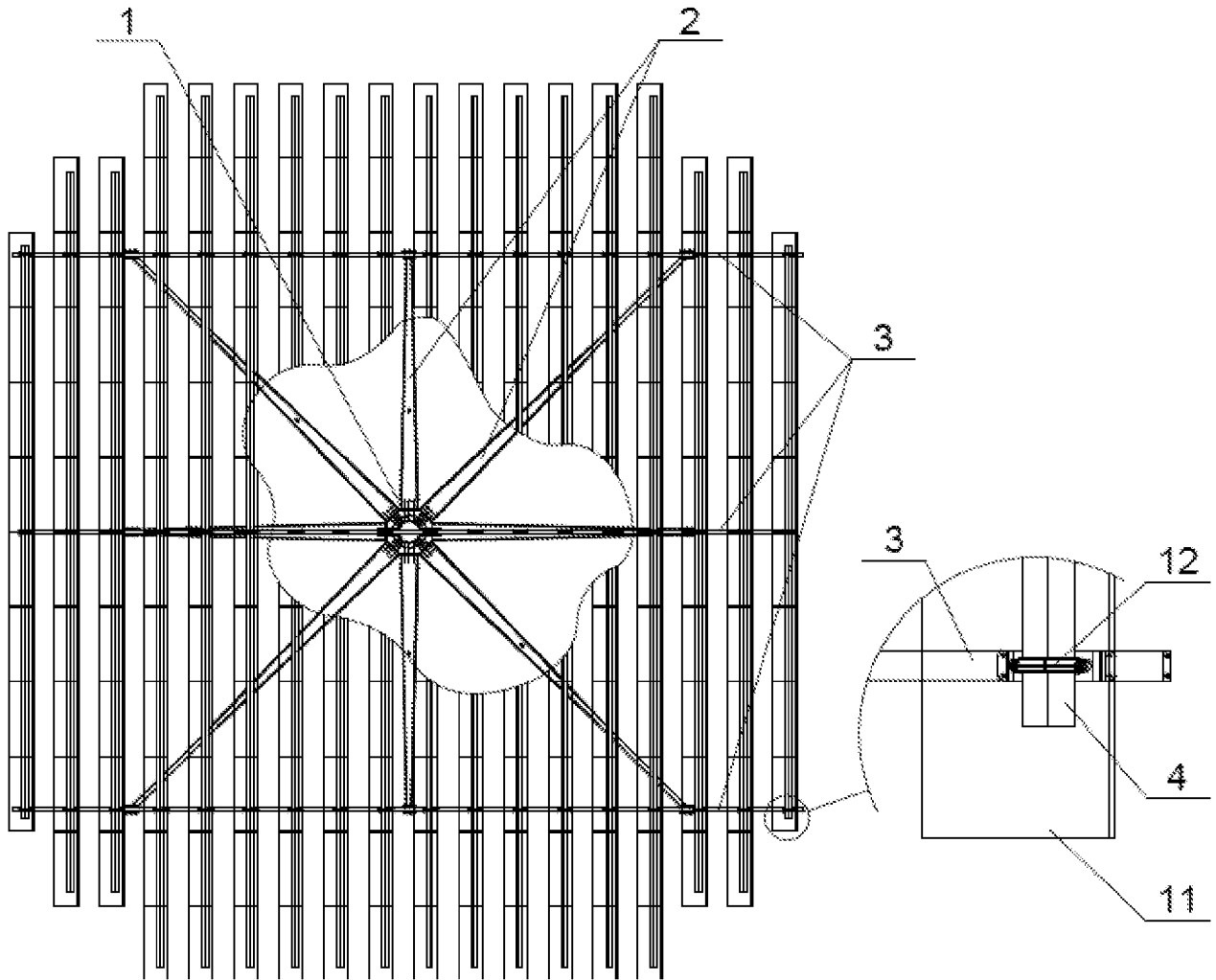


Figura 1

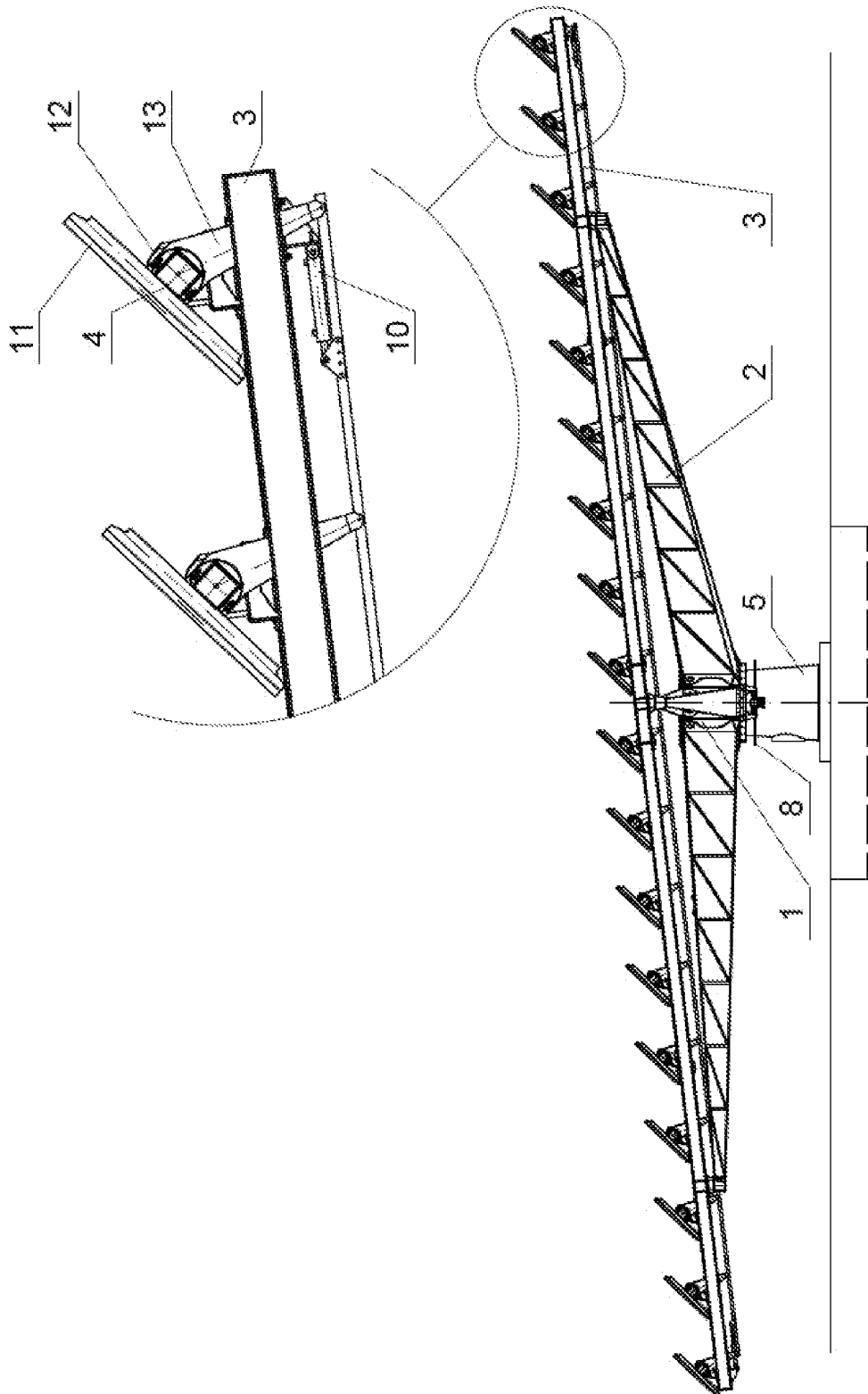


Figura 2

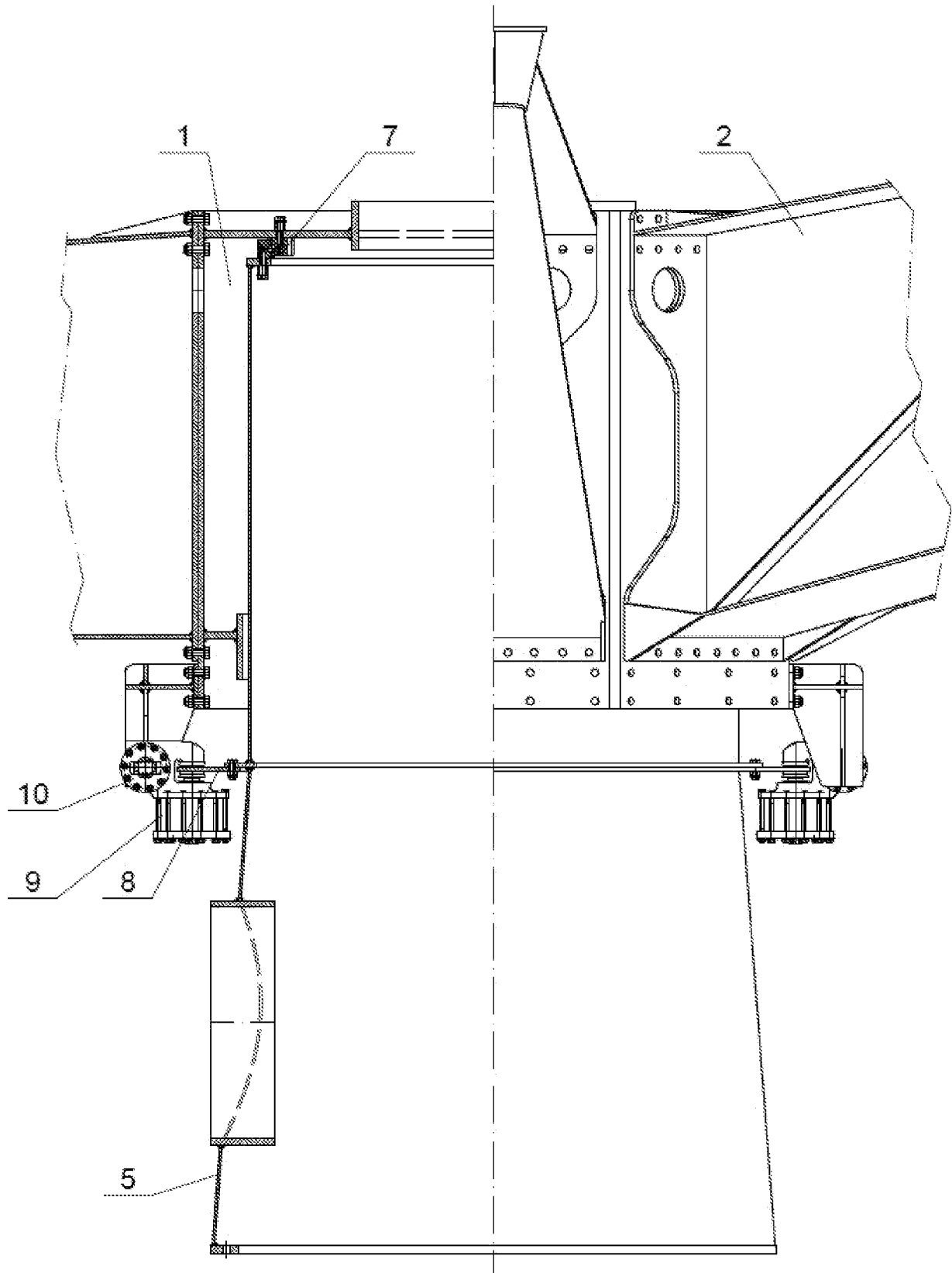


Figura 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/ES2022/070339

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F24S30/45 (2018.01)

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)

F24S, 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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2018090155 A1 (UNIV PONTIFICIA CATOLICA CHILE) 24/05/2018, figures 1 - 22. Paragraphs [0090 - 0092];	1
X	EP 2163834 A1 (VENTURELLI MASSIMO) 17/03/2010, the whole document	1
X	EP 2090848 A1 (SOLTEC EN RENOVABLES SL) 19/08/2009,	1
A	ES 2334187 A1 (LAHUERTA ROMEO MANUEL) 05/03/2010, figures 1 - 5. figures 8 - 9. page 3, lines 55 - 60; page 5, lines 1 - 20;	1
A	US 2003094194 A1 (MATTIUZZO GILBERTO) 22/05/2003, figures 1 - 5.	1

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance.</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"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)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure use, exhibition, or other means.</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"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</p> <p>"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</p> <p>"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> <p>"&" document member of the same patent family</p>
--	--

Date of the actual completion of the international search
15/12/2022

Date of mailing of the international search report
(16/12/2022)

Name and mailing address of the ISA/

Authorized officer
C. Alonso de Noriega Muñiz

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

Telephone No. 91 3493023

INTERNATIONAL SEARCH REPORTInternational application No.
PCT/ES2022/070339

C (continuation).		DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT
Category *	Citation of documents, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	ES 2253099 A1 (LAHUERTA ROMERO MANUEL LAHUERTA ROMEO MANUEL) 16/05/2006, figures 1 - 4.	1
A	ES 2330703 A1 (LAHUERTA ROMEO MANUEL) 14/12/2009, the whole document	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/ES2022/070339

Information on patent family members

Patent document cited in the search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO2018090155 A1	24.05.2018	CL2016002977 A1	30.06.2017
----- EP2163834 A1	----- 17.03.2010	----- ITMO20080232 A1 IT1393378 B1	----- 12.03.2010 20.04.2012
----- EP2090848 A1	----- 19.08.2009	----- US2010101559 A1 CN101646907 A CN101646907B B CA2673575 A1 AU2007330684 A1 AU2007330684B B2 ES2308910 A1 ES2308910 B1 WO2008068369 A1	----- 29.04.2010 10.02.2010 14.11.2012 12.06.2008 12.06.2008 19.07.2012 01.12.2008 11.02.2010 12.06.2008
----- ES2334187 A1	----- 05.03.2010	----- NONE	-----
----- US2003094194 A1	----- 22.05.2003	----- US6930237 B2 ITTV20010055U U1 EP1313151 A2 EP1313151 A3	----- 16.08.2005 20.05.2003 21.05.2003 06.10.2004
----- ES2253099 A1	----- 16.05.2006	----- US2006054162 A1 US7763835 B2 MXPA05009345 A EP1632786 A1	----- 16.03.2006 27.07.2010 17.05.2006 08.03.2006
----- ES2330703 A1	----- 14.12.2009	----- NONE	-----
-----	-----	-----	-----

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional nº
PCT/ES2022/070339

A. CLASIFICACIÓN DEL OBJETO DE LA SOLICITUD

F24S30/45 (2018.01)

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)
F24S, 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

C. DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES

Categoría*	Documentos citados, con indicación, si procede, de las partes relevantes	Relevante para las reivindicaciones nº
X	WO 2018090155 A1 (UNIV PONTIFICIA CATOLICA CHILE) 24/05/2018, figuras 1 - 22. Párrafos [0090 - 0092];	1
X	EP 2163834 A1 (VENTURELLI MASSIMO) 17/03/2010, Todo el documento	1
X	EP 2090848 A1 (SOLTEC EN RENOVABLES SL) 19/08/2009,	1
A	ES 2334187 A1 (LAHUERTA ROMEO MANUEL) 05/03/2010, figuras 1 - 5. figuras 8 - 9. página 3, líneas 55 - 60; página 5, líneas 1 - 20;	1
A	US 2003094194 A1 (MATTIUZZO GILBERTO) 22/05/2003, figuras 1 - 5.	1

En la continuación del recuadro C se relacionan otros documentos

Los documentos de familias de patentes se indican en el anexo

<p>* Categorías especiales de documentos citados:</p> <p>"A" documento que define el estado general de la técnica no considerado como particularmente relevante.</p> <p>"E" solicitud de patente o patente anterior pero publicada en la fecha de presentación internacional o en fecha posterior.</p> <p>"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).</p> <p>"O" documento que se refiere a una divulgación oral, a una utilización, a una exposición o a cualquier otro medio.</p> <p>"P" documento publicado antes de la fecha de presentación internacional pero con posterioridad a la fecha de prioridad reivindicada.</p>	<p>"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.</p> <p>"X" documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse nueva o que implique una actividad inventiva por referencia al documento aisladamente considerado.</p> <p>"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.</p> <p>"&" documento que forma parte de la misma familia de patentes.</p>
--	--

Fecha en que se ha concluido efectivamente la búsqueda internacional.
15/12/2022

Fecha de expedición del informe de búsqueda internacional.
16 de diciembre de 2022 (16/12/2022)

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
C. Alonso de Noriega Muñiz
Nº de teléfono 91 3493023

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional nº

PCT/ES2022/070339

C (Continuación).		DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES
Categoría *	Documentos citados, con indicación, si procede, de las partes relevantes	Relevante para las reivindicaciones nº
A	ES 2253099 A1 (LAHUERTA ROMERO MANUEL LAHUERTA ROMEO MANUEL) 16/05/2006, figuras 1 - 4.	1
A	ES 2330703 A1 (LAHUERTA ROMEO MANUEL) 14/12/2009, Todo el documento	1

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional nº

Informaciones relativas a los miembros de familias de patentes

PCT/ES2022/070339

Documento de patente citado en el informe de búsqueda	Fecha de Publicación	Miembro(s) de la familia de patentes	Fecha de Publicación
WO2018090155 A1	24.05.2018	CL2016002977 A1	30.06.2017
----- EP2163834 A1	----- 17.03.2010	----- ITMO20080232 A1 IT1393378 B1	----- 12.03.2010 20.04.2012
----- EP2090848 A1	----- 19.08.2009	----- US2010101559 A1 CN101646907 A CN101646907B B CA2673575 A1 AU2007330684 A1 AU2007330684B B2 ES2308910 A1 ES2308910 B1 WO2008068369 A1	----- 29.04.2010 10.02.2010 14.11.2012 12.06.2008 12.06.2008 19.07.2012 01.12.2008 11.02.2010 12.06.2008
----- ES2334187 A1	----- 05.03.2010	----- NINGUNO	-----
----- US2003094194 A1	----- 22.05.2003	----- US6930237 B2 ITTV20010055U U1 EP1313151 A2 EP1313151 A3	----- 16.08.2005 20.05.2003 21.05.2003 06.10.2004
----- ES2253099 A1	----- 16.05.2006	----- US2006054162 A1 US7763835 B2 MXPA05009345 A EP1632786 A1	----- 16.03.2006 27.07.2010 17.05.2006 08.03.2006
----- ES2330703 A1	----- 14.12.2009	----- NINGUNO	-----