



(51) Clasificación Internacional de Patentes:
F03G 6/06 (2006.01) F24J 2/40 (2006.01)
F24J 2/16 (2006.01) F24J 2/54 (2006.01)
F24J 2/38 (2006.01)

(21) Número de la solicitud internacional:
PCT/ES2011/070252

(22) Fecha de presentación internacional:
13 de abril de 2011 (13.04.2011)

(25) Idioma de presentación: español

(26) Idioma de publicación: español

(71) Solicitantes (para todos los Estados designados salvo US):
CENTRO TECNOLÓGICO AVANZADO DE ENERGÍAS RENOVABLES DE ANDALUCÍA (CTAER) [ES/ES]; c/ Leonardo da Vinci, 2, Edificio IAT, 3ª Planta, E-41092 Sevilla (ES). UNIVERSIDAD DE SEVILLA [ES/ES]; Pabellón de Brasil, Paseo de las Delicias s/n, E-Sevilla, 41012 (ES).

(72) Inventores; e

(75) Inventores/Solicitantes (para US solamente): RUÍZ HERNÁNDEZ, Valeriano [ES/ES]; c/ Leonardo da Vinci, 2, Edificio IAT, 3ª Planta, E-Sevilla, 41092 (ES). LILLO

BRAVO, Isidoro [ES/ES]; c/ Leonardo da Vinci, 2, Edificio IAT, 3ª Planta, E-Sevilla, 41092 (ES). SILVA PÉREZ, Manuel Antonio [ES/ES]; c/ Leonardo da Vinci, 2, Edificio IAT, 3ª Planta, E-Sevilla, 41092 (ES). LOBO MÁRQUEZ, Gonzalo [ES/ES]; c/ Leonardo da Vinci, 2, Edificio IAT, 3ª Planta, E-Sevilla, 41092 (ES). DÍAZ ANDRADES, Francisco [ES/ES]; c/ Leonardo da Vinci, 2, Edificio IAT, 3ª Planta, E-Sevilla, 41092 (ES). DEL POZO POLIDORO, Enrique [ES/ES]; c/ Leonardo da Vinci, 2, Edificio IAT, 3ª Planta, E-Sevilla, 41092 (ES).

(74) Mandatario: ELZABURU MARQUEZ, Alberto de; c/ Miguel Angel, 21, 2º, E-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, 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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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.

[Continúa en la página siguiente]

(54) Title: VARIABLE GEOMETRY SYSTEM FOR CAPTURING THERMOSOLAR ENERGY

(54) Título : SISTEMA DE CAPTACIÓN DE ENERGÍA TERMOSOLAR DE GEOMETRÍA VARIABLE

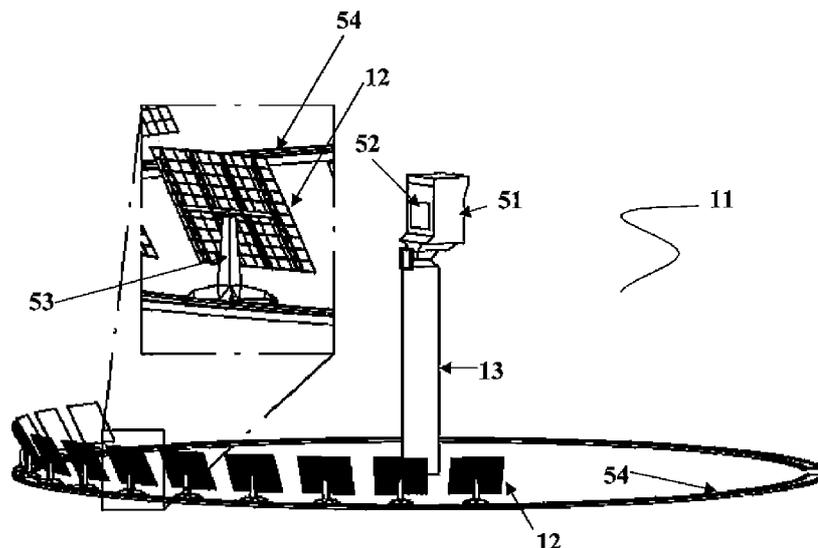


FIG. 5

(57) Abstract: The invention relates to a tower-type system (11) for concentrating and capturing thermosolar energy, comprising a tower (13) having a fixed part (81) and a movable part (82), wherein the movable part ascends or descends along a shaft of the tower (13) and is provided with a gondola (83) that can perform azimuthal rotation, and wherein an assembly of heliostats (12) that can move around the tower (13) direct the solar radiation toward a panel.

(57) Resumen:

[Continúa en la página siguiente]

WO 2012/140281 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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), euroasiática (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Declaraciones según la Regla 4.17:

— *sobre el derecho del solicitante para solicitar y que le sea concedida una patente (Regla 4.17(ii))*

Publicada:

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

Un sistema (11) de captación de energía termosolar de concentración del tipo torre, con una torre (13) con parte fija (81) y móvil (82), donde la parte móvil realiza un movimiento de traslación en elevación o descenso según un eje de la torre (13) y está dotada de una góndola (83) con capacidad para realizar un movimiento de giro azimutal, y donde un conjunto de helióstatos (12), con capacidad para desplazarse alrededor de la torre (13), dirigen la radiación solar hacia un receptor.

SISTEMA DE CAPTACIÓN DE ENERGÍA TERMOSOLAR DE GEOMETRÍA VARIABLE

OBJETO DE LA INVENCION

[0001] La presente invención se refiere a un sistema de captación de energía termosolar de concentración del tipo torre, donde un conjunto de concentradores
5 individuales o helióstatos dirigen la radiación solar hacia el receptor.

ESTADO DE LA TÉCNICA

[0002] En relación con la figura 1, es conocido en el estado de la técnica un sistema de captación de energía termosolar, a saber, sistema de torre central que comprende una pluralidad de helióstatos, dispositivo reflector dotado de dos
10 grados de libertad que hacen posible su orientación en cualquier dirección del espacio, que convenientemente dirigidos de forma individual por un sistema de puntería basado en sensores luminosos o en ecuaciones solares, permiten concentrar en un receptor, situado generalmente a cierta altura sobre una torre a propósito, la radiación recibida del sol por el conjunto de todos los helióstatos,
15 logrando de esta forma una gran densidad de energía en dicho receptor que hace posible su utilización para la generación eléctrica, mediante un ciclo de vapor clásico, o bien para el desarrollo de reacciones fuertemente endotérmicas.

[0003] Resumiendo, un receptor fijo situado en una torre recibe el flujo de radiación procedente de una pluralidad de helióstatos también fijos, aunque
20 dotados de dos grados de libertad giratorios, generalmente dispuestos en montaje acimutal, aunque teóricamente son también posibles montajes ecuatoriales

[0004] En relación ahora con las figuras 2 a 4, dado que el ángulo formado por el rayo incidente con la normal es igual al que forma el reflejado, el accionamiento de los helióstatos tiene por finalidad que el eje óptico de sus
25 espejos apunte en cada instante en la dirección de la bisectriz del ángulo formado por el Sol, el helióstato y el receptor elevado, lo que requiere una considerable precisión en su construcción y en su control. Como durante un día el Sol recorre un camino aparente, debido en realidad al movimiento de rotación de que está animada la Tierra, que comienza aproximadamente en el Este y termina
30 aproximadamente en el Oeste, encontrando su punto más elevado al atravesar el meridiano del lugar, siendo variables las coordenadas de situación del Sol en función de la latitud del lugar, de la hora o ángulo horario y de la estación o ángulo de declinación, resulta que el recorrido del accionamiento de cada

helióstato debe recorrer un camino que comienza en la dirección de la bisectriz del ángulo formado por el Sol en el momento del orto, el helióstato y el receptor, termina en la dirección de la bisectriz del ángulo formado por el Sol en el momento del ocaso, el helióstato y el receptor, pasando naturalmente por la dirección de la bisectriz del ángulo formado por el Sol a su paso por el meridiano, el helióstato y el receptor.

[0005] La figura 3 muestra el ángulo α formado por la normal al plano óptico del helióstato con el rayo incidente procedente del Sol, esto motiva que la energía aprovechada en cada posición sea equivalente al producto del flujo energético multiplicado por el área del helióstato y por el coseno de α , aparte de los rendimientos de reflexión.

[0006] Una desventaja del antedicho sistema es que cuanto mayor sea el ángulo α menor es su coseno, reduciéndose en consecuencia la captación energética por motivos puramente geométricos, lo que se conoce como “efecto coseno”.

[0007] La amplitud del ángulo α en determinadas horas del día y días del año ocasiona una pérdida de la capacidad potencial de captación energética de las plantas solares de torre, lo que hasta ahora se ha asumido como una limitación intrínseca del sistema.

[0008] En la tecnología de los heliotropos en general y de los colectores solares fotovoltaicos en particular existen numerosos ejemplos de disposiciones de uno y de dos grados de libertad, que aspiran a minimizar el efecto coseno mediante la orientación más favorable y directa posible hacia el Sol. No obstante, estos dispositivos, por su propia naturaleza, captan únicamente el flujo correspondiente a su propia superficie, prescindiendo del efecto de reflexión y concentración energética asociado a los campos de helióstatos.

SUMARIO

[0009] La presente invención busca resolver uno o más de los inconvenientes expuestos anteriormente mediante un sistema de captación de energía termosolar de geometría variable como es reivindicado en las reivindicaciones.

[0010] Un objeto del sistema termosolar de concentración es proporcionar una geometría variable a una torre del sistema termosolar donde la torre está adaptada para ser desplazada según un eje vertical de la torre y ser girada según el eje

vertical o de giro de la torre, de manera que el receptor ubicado en el extremo distal superior de una torre, absorbe la radiación solar incidente redirigida hacia el mismo por un conjunto de helióstatos fijos y/o móviles.

5 [0011] Al dotar a la torre de una góndola giratoria se consigue maximizar el aprovechamiento de la energía captada por la misma, por ejemplo, alineando el eje del receptor con el eje de giro de la góndola, con lo que se evita totalmente el riesgo de que se produzcan desenfocados durante los movimientos del sistema compuesto por helióstatos y torre móviles, consiguiéndose en consecuencia la máxima captación energética posible.

10 [0012] Otro objeto del sistema termosolar de concentración es proporcionar helióstatos montados sobre un bastidor móvil que traslade horizontalmente el helióstato para evitar la aparición de sombras originadas por otros helióstatos o por la propia torre, y permite buscar el mejor ángulo de orientación posible del mismo, por tanto, se mejora la captación energética.

15 [0013] Los helióstatos son desplazables a voluntad en función de la posición del sol en cada momento del día, de forma que siempre presenten una ventajosa orientación, permiten incrementar el rendimiento energético del sistema termosolar de concentración mejorando por tanto la captación energética.

20 [0014] Otro objeto del sistema de concentración es maximizar la captación de energía solar variando también la geometría de la torre en función de la hora del día y de la posición de los helióstatos.

25 [0015] Aún otro objeto del sistema termosolar de concentración de geometría variable es permitir variar la altura del receptor de la torre con relación al suelo, proporcionado mediante un movimiento relativo entre un segmento fijo y un segmento móvil de la torre. Por lo tanto, el centro del receptor se desplaza entre una altura máxima y mínima con respecto al suelo, que permite optimizar para cada día y hora la posición relativa helióstatos-receptor para aumentar la captación de energética radiante.

BREVE ENUNCIADO DE LAS FIGURAS

30 [0016] Una explicación más detallada de la invención se da en descripción que sigue y que se basa en las figuras adjuntas:

[0017] la figura 1 muestra en un esquema un sistema de captación de energía termosolar de concentración del tipo torre de acuerdo al estado de la técnica,

[0018] las figura 2 a 4 muestran la forma en que un heliostato refleja la radiación solar hacia la torre del sistema de captación de energía termosolar de concentración del tipo torre de acuerdo al estado de la técnica,

[0019] la figura 5 muestra en un esquema un sistema de captación de energía termosolar de concentración del tipo torre de geometría variable,

[0020] la figura 6 muestra en un esquema un detalle de un sistema de rodadura de un carro sobre el que está instalado un heliostato,

10 [0021] la figura 7 muestra en una vista en perspectiva de la torre del sistema de captación de energía termosolar de concentración de geometría variable, y

[0022] la figura 8 muestra en una vista en perspectiva la torre con su fuste desplegado y plegado.

DESCRIPCIÓN DE UN MODO DE REALIZACIÓN

15 [0023] En relación ahora con la figura 5, un sistema 11 de captación de energía termosolar de geometría variable comprende una pluralidad de heliostatos 12 desplazables a voluntad en función de la posición del sol en cada momento del día; que reciben energía solar del sol para reflejarla hacia el extremo distal superior de una torre 13, que aloja, en dicho extremo 51 distal, un receptor para recibir la radiación reflejada por los heliostatos 12 y la energía solar reflejada recibida es transformada en energía térmica que, a su vez, es transformada en energía eléctrica o química, por ejemplo, hidrógeno.

25 [0024] El heliostato 12 está ubicado sobre un carro o plataforma móvil 53 motorizado que incluye una unidad de desplazamiento, a saber, desplazador que es desplazable horizontalmente sobre el terreno del campo de heliostatos; una unidad de seguimiento, a saber, seguidor de la posición del sol que permite realizar giros acimutales y cenitales al heliostato 12, y suministra señales de control al desplazador para posicionar el heliostato 12, de manera que el mismo refleje la máxima radiación solar incidente hacia el receptor situado en el extremo 51 distal superior de la torre 11, independientemente de la posición del sol a lo largo de un día y del año.

[0025] El movimiento de los helióstatos 12 puede producirse tanto siguiendo caminos predeterminados como de forma libre y autónoma sobre la superficie del campo de helióstatos del sistema 11 termosolar. El movimiento de los helióstatos 12 siguiendo un recorrido prefijado facilita tanto el suministro de energía para los movimientos del helióstato 12 como el control del mismo.

[0026] Al ser trasladable el helióstato 12 de una posición a otra mucho más ventajosa desde el punto de vista del efecto coseno, un menor ángulo α implica una mayor superficie normal al rayo incidente mejorando, por tanto, la captación energética y proporcionando la posibilidad de evitar la aparición de sombras originadas por otros helióstatos 12 o por la propia torre 13 del sistema 11 termosolar.

[0027] El carro 53 está dotado de un sistema de motorización, bien autónomo o bien centralizado, que le permite trasladar los helióstatos de una posición a otra.

[0028] En relación ahora con la figura 6, el carro 53 incluye un sistema de rodadura del tipo rueda sólida o neumática adaptadas para rodar sobre suelo preparado o no, sistemas de rueda y carril, sistemas de colchón de aire o incluso sistemas de plataforma flotante sobre lámina de agua, pudiendo ser los dispositivos utilizados para la tracción tanto electromecánicos como mecánicos por cable.

[0029] En relación ahora con las figuras 5 y 6, el carro 53 está adaptado para desplazarse sobre una vía 54 formada por dos carriles dispuestos de forma paralela y concéntrica con relación a la torre 12, siendo también posibles otras disposiciones de los carriles distintas de la circular; sobre los cuales circulan una pluralidad de carros 53, cada uno de los cuales soporta un helióstato 12. Paralelamente a los carriles 54 discurre un carril 61 de alimentación y de control adaptado para suministrar energía eléctrica a los helióstatos 12 y para la comunicación de órdenes desde un sistema central de control a los helióstatos 12.

[0030] El movimiento de traslación de los distintos helióstatos 12 puede efectuarse tanto de forma simultánea como sucesiva. Por lo tanto, cada helióstato 12 sigue una trayectoria individual de traslación horizontal y orientación a lo largo del día y del año.

[0031] Los helióstatos 12 pueden pasar a una posición de defensa o configuración correspondiente a la exposición de mínima superficie al viento

para garantizar su estabilidad e integridad en caso de presentarse fenómenos meteorológicos adversos tal como fuerte viento.

5 [0032] Sin embargo, puede ocurrir que por la súbita aparición del fenómeno meteorológico no sea posible completar la maniobra de puesta en posición de defensa del helióstato 12, o incluso estando en posición de defensa sea necesario. Por lo tanto, el carro 53 comprende un absorbedor de esfuerzos del tipo juego de
10 ruedas, garras situadas bajo el carril 54 de apoyo de accionamiento hidráulico o electromecánico para materializar el anclaje de emergencia de los helióstatos 12 al carril 54 de apoyo que los soporta, capaces por tanto de absorber esfuerzos de tracción vertical.

[0033] El seguidor gobierna el giro acimutal y el giro cenital del helióstato 12 y, también, la traslación horizontal del bastidor 53 móvil sobre el terreno.

15 [0034] En relación ahora con las figuras 7 y 8, la torre 13 comprende, desde la cimentación de la misma, un segmento 81 de fuste fijo que se eleva substancialmente en vertical desde la cimentación, un segmento 82 de fuste móvil, a saber, segmento de fuste ensamblado en modo telescópico que permite al segmento 82 de fuste telescópico la realización de un movimiento de traslación en elevación ascendente o descendente según un eje AA' vertical de la torre 13 y un segmento 83 de giro en forma de góndola giratoria, que comprende una
20 cavidad 52 donde está alojado el receptor de la torre 13.

[0035] Al efectuar los helióstatos 12 su movimiento de traslación alrededor de la torre 13, los rayos reflejados giran al mismo tiempo que se dirigen hacia el receptor de la torre 13 y para conseguir el máximo aprovechamiento de la energía captada la orientación acimutal del receptor se efectúa de forma simultánea o
25 sucesiva a la traslación de los helióstatos 12.

[0036] La góndola giratoria 83 permite un movimiento de giro al receptor según un eje AA' vertical de la torre 13, de forma que la góndola giratoria 83 recorre un arco de circunferencia en ambos sentidos de giro, es decir, oeste-este y viceversa.

30 [0037] El receptor está ubicado en la cavidad 52 del extremo distal de la torre 13 unido mecánicamente a la góndola giratoria 83, de manera que está alineado el eje del receptor con el eje de giro de la góndola 83, con lo que se evita totalmente el riesgo de que se produzcan desenfoques durante los movimientos del sistema, consiguiéndose en consecuencia la máxima captación energética

posible en el centro del plano del receptor.

5 [0038] El segmento 82 de fuste telescópico está unido por su parte superior o distal a la parte inferior o proximal de la góndola giratoria 83 mediante un dispositivo de unión mecánica giratorio que permite la realización de un movimiento giratorio de la góndola giratoria 83 con respecto al segmento 82 de fuste telescópico.

[0039] El dispositivo de unión mecánica giratorio es del tipo rodamiento dentado que permite el giro de la góndola giratoria 83 y, por lo tanto, del receptor propiamente dicho.

10 [0040] El segmento 82 de fuste telescópico está unido por su parte proximal o inferior a la parte superior del segmento 81 de fuste fijo mediante un dispositivo de unión mecánica elevadora y de descenso que permite la realización del movimiento de translación vertical en elevación y descenso según el eje vertical AA', al segmento 82 de fuste telescópico con respecto al segmento 81 de fuste fijo.
15

[0041] El dispositivo elevador es del tipo autotrepante, que comprende un mecanismo telescópico y de guiado que, a su vez, incluye una disposición de cilindros y agarres mecánicos, de manera que con sucesivos movimientos de extensión y compresión de la disposición de cilindros, el segmento 82 de fuste telescópico realiza un movimiento de ascenso o descenso.
20

[0042] El dispositivo elevador puede ser del tipo piñón cremallera, cilindro con disposición de poleas, etc..

[0043] La góndola giratoria 83 y el segmento 82 fuste móvil comprende elementos de protección para evitar daños causados por la radiación solar concentrada que incide en partes de la góndola giratoria 83 externas al receptor de la torre 11.
25

REIVINDICACIONES

1. **Un sistema de captación de energía termosolar** de concentración que comprende una torre (13) y helióstatos (12); **caracterizado** porque la torre (13) comprende un segmento (81) fijo de fuste y un segmento (82) móvil de fuste que
5 cooperan mecánicamente para variar la altura de la torre (13).
2. **Sistema** de acuerdo a la reivindicación 1; **caracterizado** porque el sistema (11) comprende también una pluralidad de helióstatos (12) desplazables horizontalmente a voluntad en función de la posición del sol en cada momento del día.
- 10 3. **Sistema** de acuerdo a la reivindicación 1; **caracterizado** porque la torre (13) comprende también un segmento (83) giratorio ensamblado en modo giratorio al extremo distal del segmento (82) móvil de fuste, y el segmento (83) giratorio es girable con respecto al eje AA' de la torre (13).
- 15 4. **Sistema** de acuerdo a la reivindicación 3; **caracterizado** porque el segmento (83) giratorio comprende un receptor adaptado para ser alojado en una cavidad (52) del extremo distal de la torre (13).
5. **Sistema** de acuerdo a la reivindicación 4; **caracterizado** porque el centro geométrico del receptor coincide con el eje AA' de giro acimutal de la góndola giratoria (83).
- 20 6. **Sistema** de acuerdo a la reivindicación 2; **caracterizado** porque el helióstato (12) está adaptado para ser montado sobre un carro (53) móvil que incluye una unidad desplazadora desplazable horizontalmente; una unidad giratoria adaptada para girar acimutalmente y cenitalmente el helióstato (12); una unidad suministradora de energía eléctrica y una unidad seguidora adaptada para
25 suministrar señales de control a la unidad desplazadora y giratoria para que el helióstato (12) siga la posición del sol en todo instante reflejando la máxima radiación solar incidente hacia el receptor alojado en una cavidad (52) del extremo distal de la torre (13).
- 30 7. **Sistema** de acuerdo a la reivindicación 6; **caracterizado** porque la unidad seguidora está adaptada para suministrar independientemente señales de control a la unidad desplazadora y/o giratoria.

8. **Una torre** de un sistema de captación de energía termosolar de concentración; **caracterizado** porque la torre (13) comprende un segmento (81) fijo de fuste y un segmento (82) móvil de fuste que cooperan mecánicamente para variar la altura de la torre (13).
- 5 9. **Torre** de acuerdo a la reivindicación 8; **caracterizado** porque la torre (13) comprende también un segmento (83) giratorio ensamblado mecánicamente al extremo distal del segmento (82) móvil de fuste, donde el segmento (83) giratorio es girable con respecto al eje AA' de la torre (13).
- 10 10. **Torre** de acuerdo a la reivindicación 9; **caracterizado** porque la torre (13) comprende receptor alojado en una cavidad (52) del extremo distal de la torre (13).
11. **Torre** de acuerdo a la reivindicación 10; **caracterizado** porque el centro geométrico del plano de la ventana de entrada al receptor coincide con el eje AA' de giro acimutal de la góndola giratoria (83).
- 15 12. **Torre** de acuerdo a la reivindicación 8; **caracterizado** porque el segmento (83) giratorio comprende una zona libre adaptada para permitir el paso de conducciones rígidas y/o flexibles.

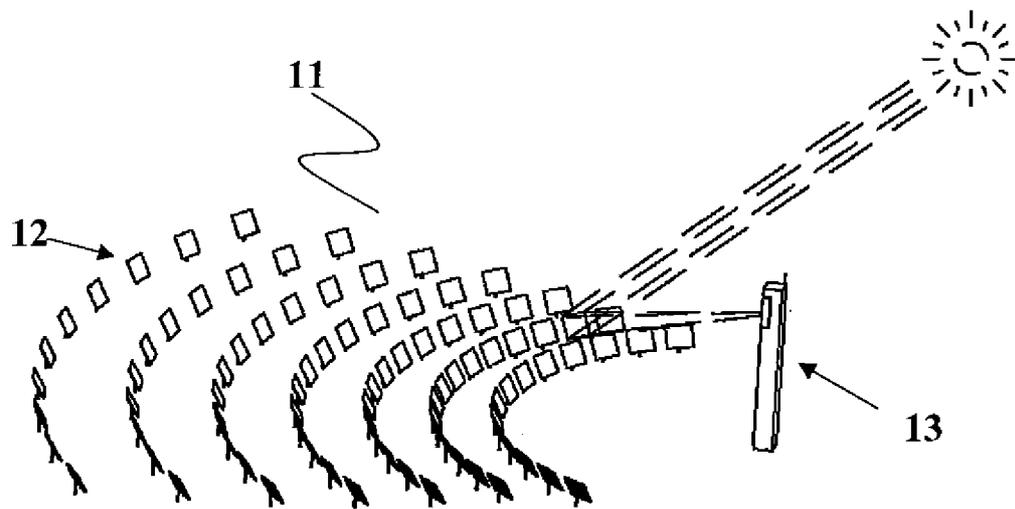


FIG. 1

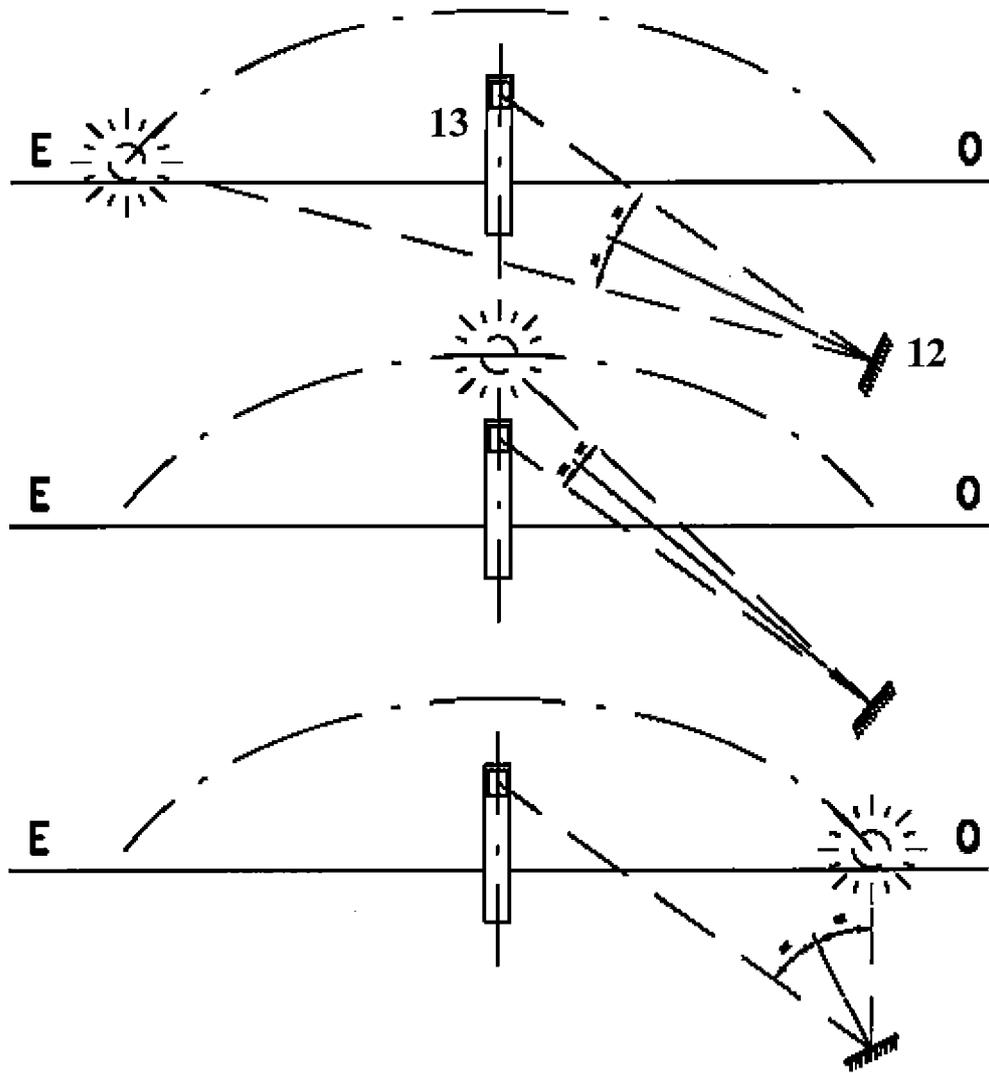


FIG. 2

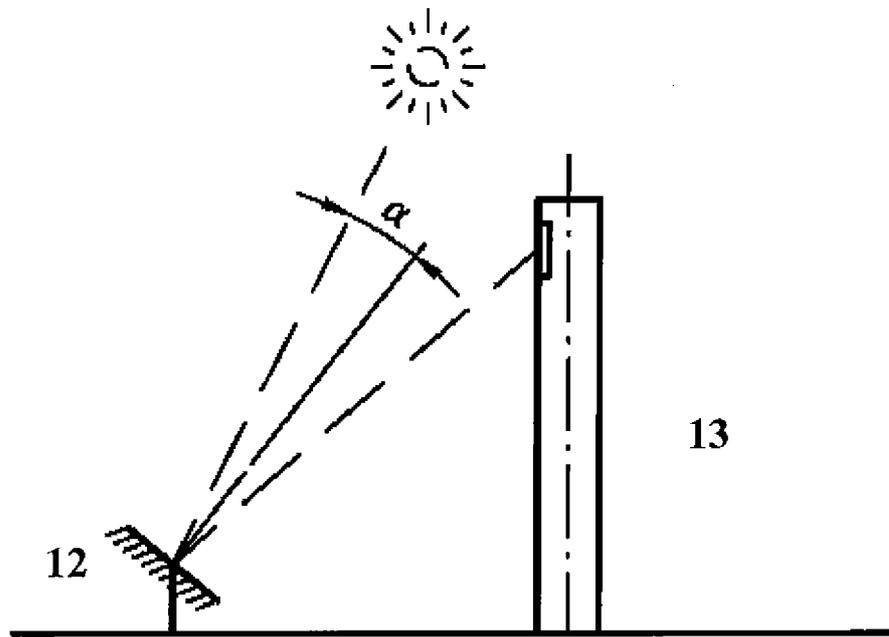


FIG. 3

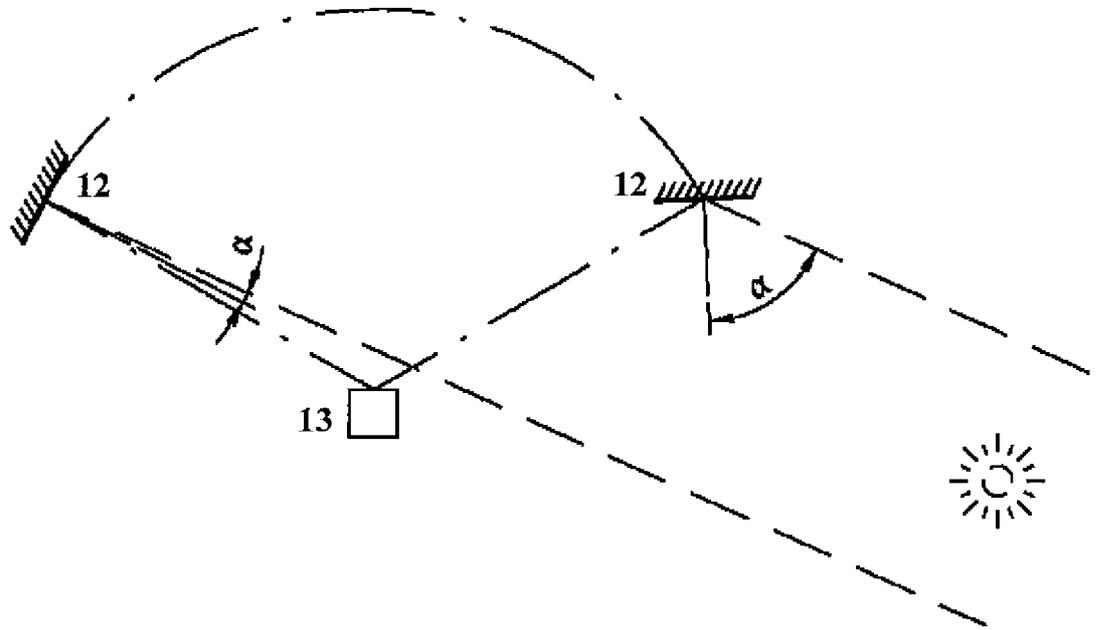


FIG. 4

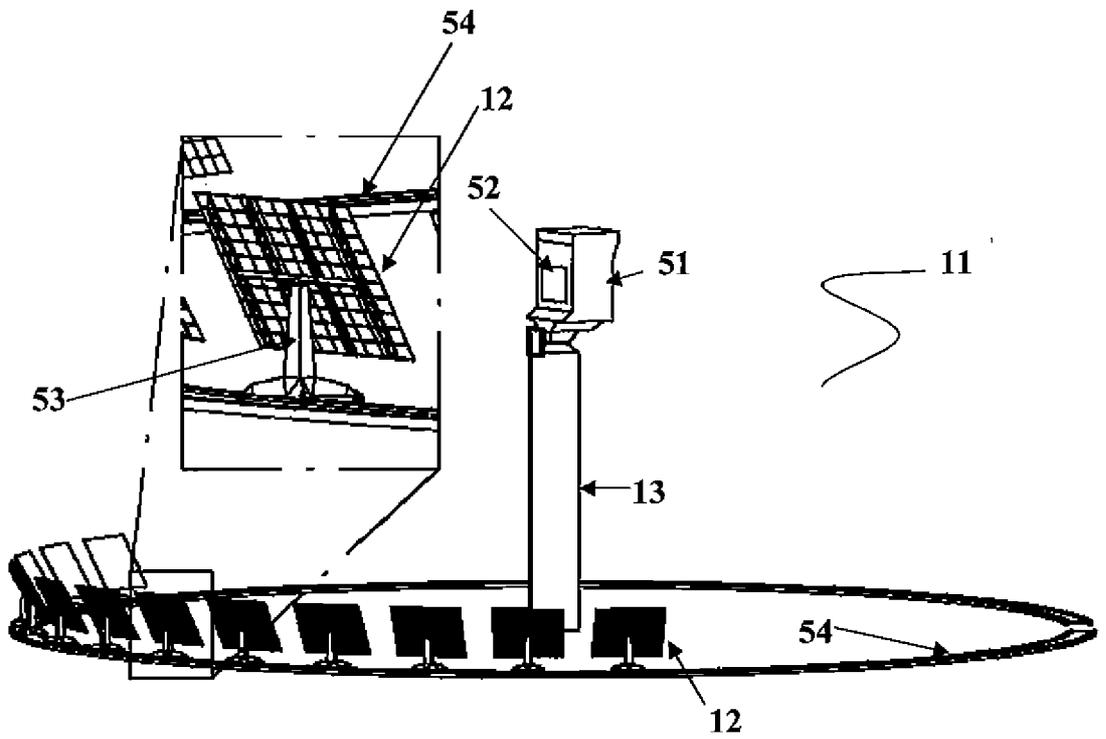


FIG. 5

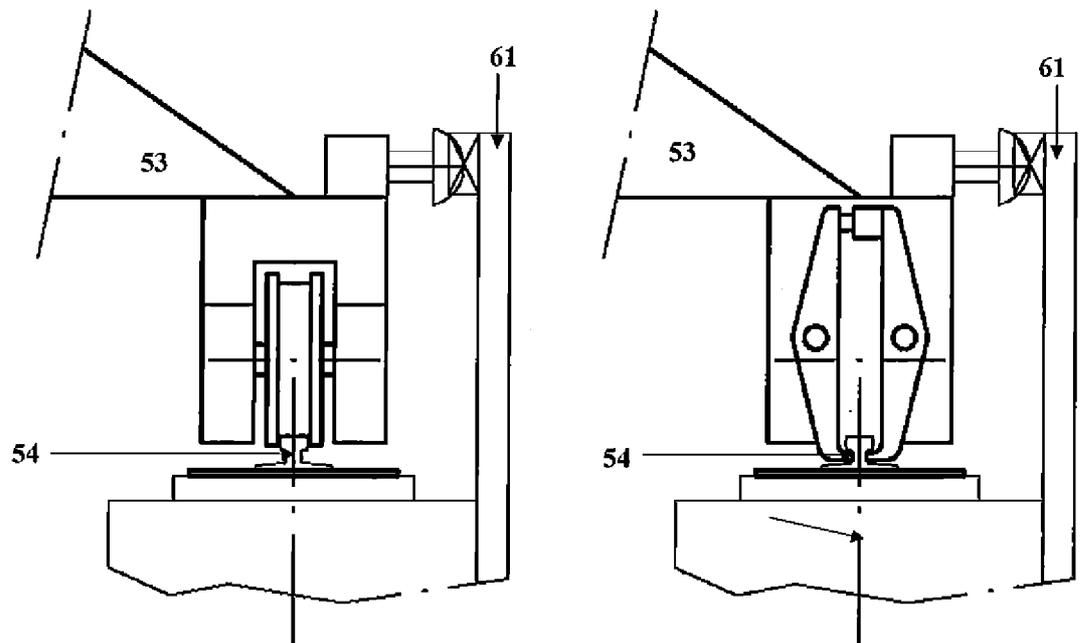


FIG. 6

6/7

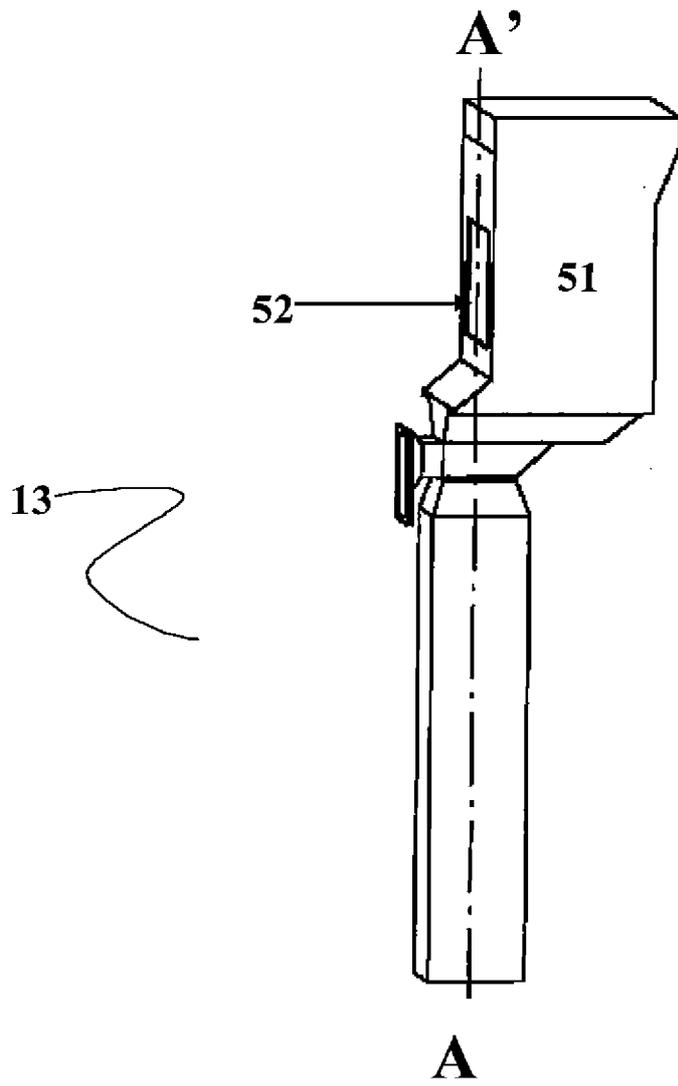


FIG. 7

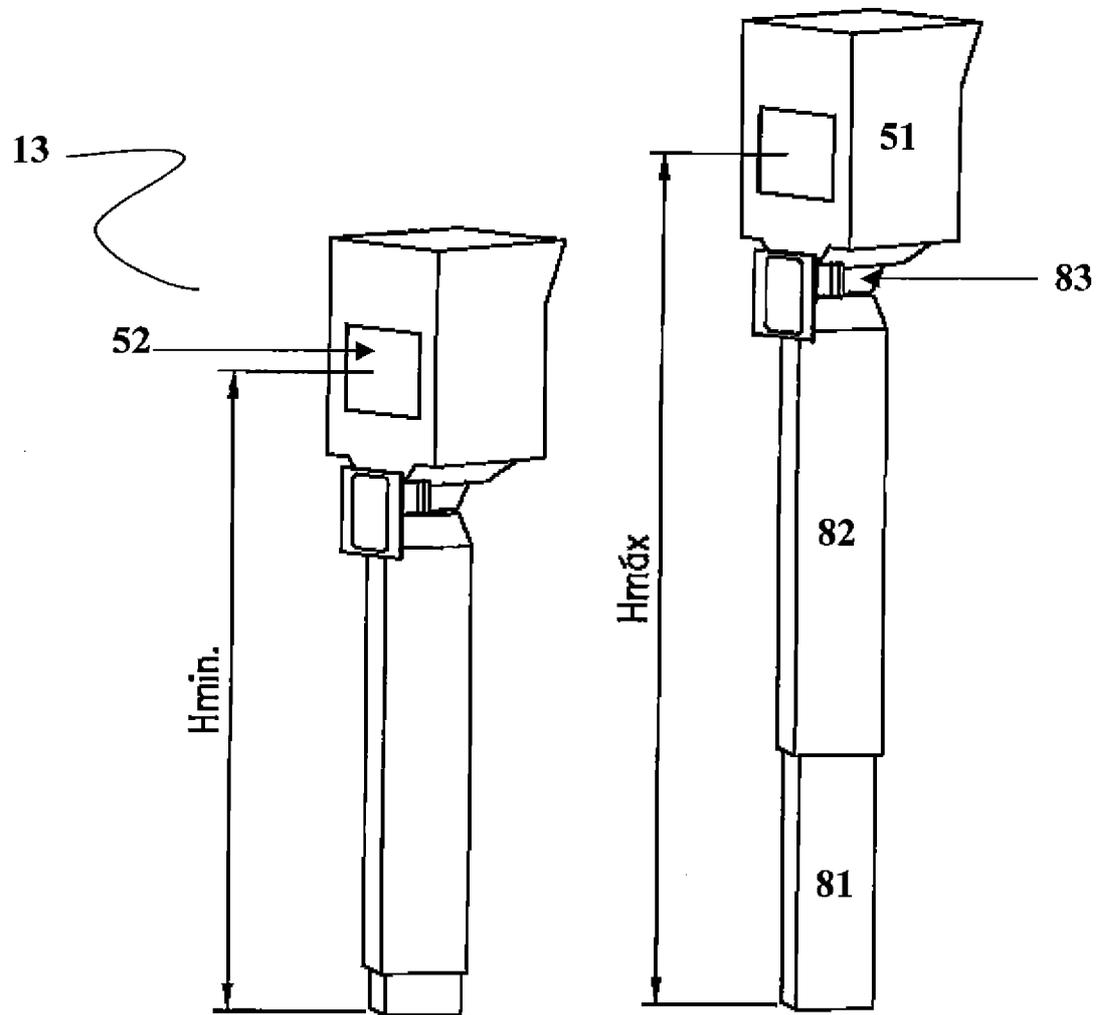


FIG. 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/ES2011/070252

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

See extra sheet

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)

F03G, F24J

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.
A	US 5787878 A (RATLIFF JR GEORGE D) 04/08/1998, the whole document.	1-12
A	US 2010252024 A1 (CONVERY MARK R) 07/10/2010, the whole document.	1-12
A	US 4466423 A (DOLAN JAMES E ET AL.) 21/08/1984, the whole document.	1-12
A	US 2003041856 A1 (BLACKMON JAMES B ET AL.) 06/03/2003, the whole document.	1-12
A	US 2006118104 A1 (HON WAI M) 08/06/2006, the whole document.	1-12
A	EP 1998122 A1 (ORTA ALAVA MIGUEL ANGEL) 03/12/2008, the whole document.	1-12

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
25/11/2011

Date of mailing of the international search report
(27/12/2011)

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
M. Prytz González

Telephone No. 91 3493274

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/ES2011/070252

Information on patent family members

Patent document cited in the search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US2010252024 A	07.10.2010	NONE	
----- US5787878 A	----- 04.08.1998	----- NONE	
----- US4466423 A	----- 21.08.1984	----- NONE	
----- US2003041856 A	----- 06.03.2003	----- US6532953 B	----- 18.03.2003
----- US2006118104 A	----- 08.06.2006	----- US7104064 B US2006118105 A US7444816 B AU2005201270 A CN1841909 A CN100589316 C MY142593 A	----- 12.09.2006 08.06.2006 04.11.2008 22.06.2006 04.10.2006 10.02.2010 15.12.2010
----- EP1998122 A	----- 03.12.2008	----- EP20070010596	----- 29.05.2007
-----	-----	-----	-----

CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F03G6/06 (2006.01)

F24J2/16 (2006.01)

F24J2/38 (2006.01)

F24J2/40 (2006.01)

F24J2/54 (2006.01)

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional nº
PCT/ES2011/070252

A. CLASIFICACIÓN DEL OBJETO DE LA SOLICITUD

Ver Hoja Adicional

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)

F03G, F24J

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
A	US 5787878 A (RATLIFF JR GEORGE D) 04/08/1998, todo el documento.	1-12
A	US 2010252024 A1 (CONVERY MARK R) 07/10/2010, todo el documento.	1-12
A	US 4466423 A (DOLAN JAMES E ET AL.) 21/08/1984, todo el documento.	1-12
A	US 2003041856 A1 (BLACKMON JAMES B ET AL.) 06/03/2003, todo el documento.	1-12
A	US 2006118104 A1 (HON WAI M) 08/06/2006, todo el documento.	1-12
A	EP 1998122 A1 (ORTA ALAVA MIGUEL ANGEL) 03/12/2008, todo el documento.	1-12

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.
25/11/2011

Fecha de expedición del informe de búsqueda internacional.
27 de diciembre de 2011 (27/12/2011)

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
M. Prytz González
Nº de teléfono 91 3493274

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional nº

Informaciones relativas a los miembros de familias de patentes

PCT/ES2011/070252

Documento de patente citado en el informe de búsqueda	Fecha de Publicación	Miembro(s) de la familia de patentes	Fecha de Publicación
US2010252024 A	07.10.2010	NINGUNO	
----- US5787878 A	----- 04.08.1998	----- NINGUNO	
----- US4466423 A	----- 21.08.1984	----- NINGUNO	
----- US2003041856 A	----- 06.03.2003	----- US6532953 B	----- 18.03.2003
----- US2006118104 A	----- 08.06.2006	----- US7104064 B US2006118105 A US7444816 B AU2005201270 A CN1841909 A CN100589316 C MY142593 A	----- 12.09.2006 08.06.2006 04.11.2008 22.06.2006 04.10.2006 10.02.2010 15.12.2010
----- EP1998122 A	----- 03.12.2008	----- EP20070010596	----- 29.05.2007
-----	-----	-----	-----

CLASIFICACIONES DE INVENCION

F03G6/06 (2006.01)

F24J2/16 (2006.01)

F24J2/38 (2006.01)

F24J2/40 (2006.01)

F24J2/54 (2006.01)