

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 512 190**

21 Número de solicitud: 201431194

51 Int. Cl.:

F24J 2/54 (2006.01)

F24J 2/16 (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION CON EXAMEN PREVIO

B2

22 Fecha de presentación:

05.08.2014

43 Fecha de publicación de la solicitud:

23.10.2014

Fecha de la concesión:

30.01.2015

45 Fecha de publicación de la concesión:

06.02.2015

73 Titular/es:

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID
(100.0%)**

**C/ Ramiro de Maeztu, 7
28040 Madrid (Madrid) ES**

72 Inventor/es:

MARTÍNEZ-VAL PEÑALOSA, José María

54 Título: **Sistema de soporte y giro de espejos longitudinales mediante combinación de apoyos fijos y apoyos rotativos**

57 Resumen:

Sistema de soporte y giro de espejos longitudinales mediante combinación de apoyos fijos y apoyos rotativos.

Cada espejo está estructurado longitudinalmente por módulos, que se soportan en los extremos por bujes rotativos de piezas machihembradas, que descansan sobre pilares firmes, existiendo hacia mitad del vano un elemento sustentador que proporciona además el giro correcto de todos los espejos, y está constituido por un ciclo de ruedas cuyos ejes están fijos respecto del suelo, que hacen girar a unos largueros horizontales provistos de brazos perpendiculares, que a su vez aferran a los espejos por el exterior de su marco, y los giran y los mantienen en posición adecuada para la concentración de la radiación.

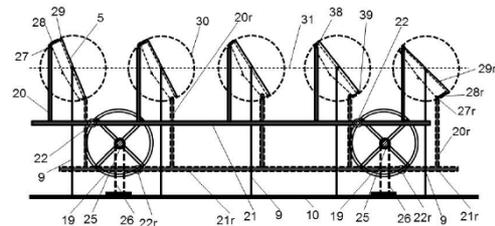


Figura 8

ES 2 512 190 B2

DESCRIPCIÓN

Sistema de soporte y giro de espejos longitudinales mediante combinación de apoyos fijos y apoyos rotativos.

5

SECTOR DE LA TÉCNICA

La invención se encuadra en el campo de los colectores de energía solar que usan espejos longitudinales cuyos ejes más largos son horizontales o levemente inclinados, pudiendo corresponder los espejos a una misma parábola en su sección recta, por lo que se denominan cilindro-parabólicos; o pudiendo fraccionarse la superficie reflectiva en un conjunto de franjas longitudinales cada una de las cuales corresponde a un perfil parabólico distinto, teniendo todos los espejos o franjas de espejos una misma línea focal, que es donde se sitúa el receptor de la radiación concentrada. De manera particularmente útil se aplica la invención a este último caso, de franjas de espejos que se denominan Fresnel de reflexión. Dichos espejos son giratorios alrededor de su eje longitudinal, pero deben mantener su forma y rigidez en cualquier posición de trabajo, o giro alrededor de su eje.

10

15

PROBLEMA TÉCNICO A RESOLVER y ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

20

El problema consiste en configurar un sistema mecánico estructural de soporte de los espejos que sea rígido en cualquiera de sus posiciones de funcionamiento, y que sea barato, lo cual ingenierilmente se concreta en tres principios de diseño: que requiera poco material, que éste tenga precios unitarios bajos, y que sea fácil de ensamblar o montar.

25

Hay un alto número de documentos, tanto científicos como de propiedad industrial, que divulgan montajes de concentradores de espejos orientables con configuración longitudinal, pero como antecedentes directos existen una serie de documentos elaborados por el propio inventor de esta solicitud, que a su vez contienen referencias a otros documentos que describen el estado del arte. En primer lugar se ha de mencionar la patente ES2345427 B2 (P201000644) que divulga un dispositivo concentrador de la radiación tipo Fresnel de reflexión. Igualmente hay que reseñar el documento ES2396666 A1 (P201201260) que divulga unos apoyos específicos también para concentradores de la radiación tipo Fresnel de reflexión.

30

Por último se ha de citar la patente ES2356221 B2 (P201001579) que presenta una metodología de enfoque de los espejos que aprovecha las propiedades de la óptica de reflexión Fresnel, que también son la base de esta invención, que en forma y funcionalidad es totalmente distinta a las referenciadas.

35

EXPLICACIÓN DE LA INVENCIÓN

40

Como fundamento esencial de la invención hay que invocar la propiedad de óptica geométrica que indica que todas las líneas paralelas de espejos, enfocadas sobre una misma línea o banda focal, giran con la misma velocidad de rotación, que en cada momento es la mitad de la velocidad angular de la proyección del sol sobre un plano perpendicular a los ejes de los espejos; aunque los espejos rotan con diferente desfase, que es siempre el mismo, y entre dos líneas o bandas de espejos cualesquiera, el desfase entre ellos es la mitad del ángulo formado por las visuales desde el receptor a los dos espejos en cuestión, en un plano perpendicular a los ejes de los espejos.

45

50

Así mismo cabe precisar que un módulo de espejo está constituido por un marco perimetral donde apoya y queda firmemente fijado el espejo (usando cola de silicona, por ejemplo), pudiendo estar el marco reforzado por la parte posterior del espejo. El marco es una pieza

rectangular alargada, a la que se fijan en el centro de sus extremos longitudinales unas piezas que sirven para soportar los módulos de espejo.

5 La invención consiste en estructurar cada espejo en módulos longitudinales que comparten un mismo eje de giro, que como tal eje es un ente geométrico, pero se materializa en una sucesión de soportes de buje, de dos familias diferentes que se suceden en un extremo y otro de cada módulo, más un brazo de posición que actúa a mitad de módulo, haciéndolo girar el ángulo exacto que requiere el enfoque al sol en cada momento, y que como tal brazo se extiende perpendicularmente desde un larguero motriz al cual es fijamente solidario el brazo
10 por un extremo, estando su otro extremo agarrado, por un cierre en brazaletes, a un enganche fijo de la estructura del módulo de espejo, girando el enganche en el interior del brazaletes, y moviéndose con dicho brazaletes y su brazo de posición al moverse el larguero, lo que hace que se mueva toda la estructura del espejo, y el propio espejo, rotando alrededor del eje de giro, que es la línea imaginaria que pasa por los centros geométricos de los dos soportes de bujes
15 que hay, uno en cada extremo longitudinal del módulo, teniendo los soportes una estructura interior machihembrada, por lo que todos los módulos tienen en uno de sus extremos una pieza macho, y en el otro extremo una pieza hembra, encajando dentro de cada buje la pieza macho del extremo macho del módulo anterior en el interior de la pieza hembra del módulo siguiente, quedando sin holguras el encaje entre piezas macho y hembra dentro de un buje, o como
20 mucho una holgura de giro menor de 5 mili-radianes, y preferiblemente, menor que 1.

Todos los brazos de un mismo larguero tienen la misma altura, y acaban en su parte superior en el brazaletes que lo aferra, firmemente pero con giro, a la pieza física de la estructura del espejo que cubre todo el arco de circunferencia que coincide con el ángulo de desfase de dicho
25 espejo respecto del espejo en el cual la abrazadera de brazaletes aferra al canto del espejo justo a la altura del espejo.

El movimiento del larguero motriz y de sus brazos de posición se realiza en un plano perpendicular a los ejes de giro, desplazándose dicho larguero paralelo a sí mismo, como
30 consecuencia de ser solidario, a través de sendas uniones de bulones giratorios, a una cara de las circunferencias exteriores de dos ruedas que giran en un plano también perpendicular a los ejes de los espejos, siendo la recta imaginaria que une entre sí los centros de las ruedas, o recta inter-centros, paralela a la recta virtual de unión de los centros de giro de los ejes de los espejos, en el plano en el que giran las ruedas; estando los ejes de las ruedas soportados en
35 cojinetes encastrados en la parte superior de una horquilla o doble pata asentada firmemente en el suelo.

El conjunto biciclo, o de las dos ruedas más el larguero motriz y los brazos de posición, se mueve solidariamente merced a un mecanismo de accionamiento de giro que actúa sobre una
40 de las ruedas, bien como un tornillo sinfín que engrana sobre una entalladura de engranaje en la rueda, bien con un piñón de ataque de un motor eléctrico, bien por una correa de transmisión, u otro método de hacer girar una rueda.

Un conjunto biciclo puede accionar el giro de una pluralidad de espejos paralelos, con la limitación intrínseca de que los ejes de los espejos en cuestión estén en línea recta en el plano
45 de giro de las ruedas, que es perpendicular a los ejes de los espejos.

Para dotar de mayor estabilidad al conjunto biciclo, una variante de la invención consiste en disponer un larguero en cada cara de las ruedas del biciclo. Esta disposición tiene a su vez dos
50 variantes, según los brazos de los dos largueros enganchen al mismo lado largo del marco del espejo, o a lados opuestos.

5 En todo caso la rigidez mecánica del conjunto mejora sustancialmente si se ubican un par de ruedas paralelas e iguales por cada una de las dos ruedas originales del biciclo, con la ventaja adicional de disponer de cuatro caras en las ruedas, en las que se pueden montar los correspondientes largueros motrices con sus brazos de posición, y lograr mayor estabilidad y precisión al enfocar.

10 La invención se aplica a cualquier conjunto de franjas de espejos paralelos, sea del tipo que sea la forma geométrica de la sección recta de su espejo, siempre y cuando los puntos de corte de los ejes con un plano perpendicular a dichos ejes estén en una misma recta.

La invención es aplicable a cualquier montaje de espejos con eje longitudinal, tanto si los ejes van en sentido Este-Oeste (en adelante, EW) como Norte-Sur (en adelante, NS).

15 La invención se aplica cuando los ejes de los espejos configuran virtualmente un plano horizontal, y también es aplicable cuando la disposición de los ejes de los espejos tiene inclinación, tanto si es longitudinal, como transversal, o ambas.

EXPLICACIÓN DE LAS FIGURAS

20 Las figuras, en general, no están a escala, pues los tamaños relativos de los elementos son muy dispares; pero son representativas de la invención y de sus principios de funcionamiento.

25 La figura 1 muestra un esquema, en sección recta, del dispositivo de concentración mediante franjas de espejos, o montaje Fresnel de reflexión.

La figura 2 muestra el esquema de un espejo (no a escala) y de los dos elementos de apoyo en los extremos.

30 La figura 3 es una sección o corte vertical de un soporte de un extremo.

35 La figura 4 muestra un corte transversal de un conjunto de espejos que rotan alrededor de sus respectivos ejes, gracias al mecanismo biciclo con el larguero motriz y los brazos de posición. Los ángulos cenitales de las normales de los espejos, de derecha a izquierda, son: 0° , 7° , 13° , $18,5^\circ$; $22,5^\circ$, y en ese momento de la representación el sol estaría en el cenit, y el espejo de la derecha, que estaría justo bajo el receptor, o línea focal, estaría horizontal en su tangente en su punto central, y su normal sería la vertical. Según se desplazara el sol, en su proyección en el plano representado, que es perpendicular a los ejes de los espejos, éstos tendrían que girar, hacia el mismo lado que el sol, pero rotando sólo la mitad de grados que el sol, pues la normal siempre ha de ser la bisectriz del ángulo formado por el rayo de entrada, que viene del sol, y el reflejado, que siempre es la misma recta, que va desde el centro del espejo al receptor.

40

45 La figura 5 es similar a la 4, pero representando el conjunto de espejos con un giro extremo (pues el sol estaría en la horizontal, a donde no puede llegar el funcionamiento de estos sistemas y además la intensidad de la radiación es muy pequeña).

La figura 6 representa una sección longitudinal alzada de un módulo de espejo, soportado en los extremos por sendos empalmes machihembrados, embutidos en el buje.

50 La figura 7 es una vista desde abajo (lado del soporte) de un conjunto de espejos alargados, que giran alrededor de sus ejes, debido a la acción de un conjunto biciclo; con un larguero a cada lado de las ruedas, aunque ambos largueros conectan con el mismo canto de los espejos (también cabe disponer los largueros para que se abracen, a través de los brazos, cada uno a un canto).

5 La figura 8 muestra un montaje más completo del conjunto biciclo, pues éste tiene un larguero que actúa sobre un lado largo del espejo, y otro larguero que actúa en el otro lado, y para distinguir ambos, a los elementos de más allá de las ruedas según la visión de la figura, se les representa con trazo discontinuo, y sus etiquetas numéricas llevan el sufijo "r".

10 La figura 9 presenta un montaje de doble rueda por rueda original, con un larguero central que engancha en un lado largo o canto del espejo, y otros dos largueros exteriores que enganchan sus brazos en el otro lado largo del espejo (propriadamente hablando, enganchan en la estructura que mantiene al espejo).

La figura 10 es una vista desde abajo de un conjunto de espejos alargados, que giran alrededor de sus ejes, debido a la acción del conjunto biciclo de la figura anterior.

15 La figura 11 es una perspectiva de un conjunto de espejos alargados en disposición EW, en la cual es recomendable inducir cierta inclinación en el plano virtual que contiene a los ejes, y en la que se puede implantar la innovación de esta solicitud, también con inclinación.

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:

- 20 1. Receptor de la radiación solar, que en este caso mira al semi-espacio de la derecha del campo de espejos.
2. Receptor de la radiación solar, que en este caso mira al semi-espacio de la izquierda del campo de espejos.
3. Báculo de sujeción del receptor.
- 25 4. Radiación solar directa.
5. Espejos longitudinales que reflejan la radiación solar original sobre el receptor.
6. Radiación solar reflejada por los espejos (5).
7. Rectas normales a los espejos en sus puntos centrales en la sección recta.
8. Buje o pieza compleja de sujeción del eje de giro de los espejos (5).
- 30 9. Pilares bajos que mantienen en su altura y posición a los ejes de los espejos, y son los apoyos firmes.
10. Terreno (horizontal en este caso).
11. Marco en el que apoya el espejo, hecho esencialmente de dos lados largos y dos extremos.
- 35 12. Cilindro exterior fijo, de la sujeción (8), firme en el pie (9).
13. Rodamiento.
14. Pieza de encaje de las piezas macho y hembra, que gira dentro de (8).
15. Prisma cuadrado hueco, o pieza hembra.
16. Prisma cuadrado interior, o pieza macho.
- 40 17. Eje (virtual) de giro del espejo.

18. Centro de giro que corresponde al corte del eje (17) con un plano perpendicular a los ejes.
19. Rueda del biciclo.
20. Brazo de posición.
- 5 21. Larguero motriz.
22. Unión de bulón giratorio.
23. Tornillo sinfín que actúa sobre una de las ruedas.
24. Motor del sinfín.
25. Eje de giro de la rueda.
- 10 26. Patillas o U invertida de asiento de las ruedas en el terreno.
27. Brazaletes de enganche desde el brazo (20) a la estructura del espejo.
28. Pieza física de la estructura del espejo que cubre todo el arco de circunferencia que coincide con el ángulo de desfase de dicho espejo respecto del espejo de referencia.
29. Estructura soporte del espejo en la zona del brazo de posición.
- 15 30. Círculo virtual descrito por un espejo en su giro (no completo).
31. Línea recta de unión de los centros de giro de los espejos.
32. Recta de unión de los centros de giro de ruedas que giran en el mismo plano (y debe ser paralela a (31)).
- 20 33. Enganches (incluyendo brazaletes (27)) de los brazos de posición a la estructura soporte del espejo.
34. Guías verticales de guiado de largueros motrices.
35. Tensores de arriostamiento longitudinal de los pilares bajos (9).
36. Viga de armadura en montajes EW con inclinación del campo de espejos, para mejorar la recepción de insolación (caída hacia el Sur en el Hemisferio Norte).
- 25 37. Estructura para montar un conjunto biciclo con la misma inclinación que el campo de espejos montado EW.
38. Canto o lado largo del marco del espejo, en este caso lado superior.
39. Canto o lado largo del marco del espejo, en este caso lado inferior.

30 Algunas referencias numéricas, como las (20), (21) y otras, van en algunos casos con el sufijo "r" para indicar que son exactamente la misma tipología de elementos, pero pertenecientes a otro ramal de la configuración (como se ve en las figuras 8,9 y 10).

MODO DE REALIZACIÓN DE LA INVENCION

- 35 La invención parte de disponer de franjas de espejo de la sección recta que corresponda al montaje que se trate. Cada línea ha de girar alrededor de su eje virtual longitudinal en su finalidad de ser enfocado a la posición del sol para enviar la radiación reflejada sobre el receptor.

La invención se materializa en los apoyos de buje (8) empleados para mantener el eje de giro (17) en su posición, con independencia de la rotación que se dé al conjunto.

5 La rotación es sin embargo el asunto más desafiante en el caso de enfoque de la luz solar con concentración, pues ésta ha de hacerse sin perturbar demasiado las características propias de nuestro astro, cuya luz nos llega como si procediera de un plato, cuando en realidad es una esfera (pero perfectamente difusa, lo que da origen a que se le vea como un disco de unos 9 mili-radianes de ángulo cónico total, lo que exige que la precisión del enfoque haya de ser mejor que esta cifra).

10 Lo más importante para aplicar la invención son las dimensiones físicas y el material de los distintos componentes. Una aproximación clásica sería la de emplear acero industrial estructural para toda la estructura, incluyendo el marco del espejo, estando hecho éste de vidrio con lámina de plata.

15 En cuanto a las dimensiones, lo más exigente es que el radio de la circunferencia exterior de la rueda (19) y más exactamente el radio donde se ubica el punto central de la unión roblonada (22) de la rueda con el larguero motriz, debe coincidir con el radio de la circunferencia (30) que describen los extremos de la estructura de soporte del espejo, cuando éste gira, y asimismo es fundamental que todos los brazos de un mismo larguero tengan la misma altura. Y lo que resulta crucial son las piezas (28) que son las que proporcionan el arco circular que debe haber de desfase entre un espejo dado y el de referencia, tal como se explicó en relación con la figura 4.

25 Una franja de espejo Fresnel en montaje NS puede tener una anchura de 1 m, mientras que en montaje EW puede superar los 2 m. En ambos casos, como son espejos de gran radio de curvatura, el vidrio del espejo, que es el peso suspendido útil, puede tener un espesor de entre 2 y 4 milímetros; por lo que el peso lineal de espejo, para un montaje NS será de unos 5 kg/m longitudinal; y será de unos 12 kg/m para un campo EW. Son valores insignificantes para los forjados de los pisos, donde la sobrecarga de uso está en torno a 300 kg/m², mientras que en estos ingenios es de unos 5 kg/m². Esta cifra tan reducida permite considerar otros materiales, como el plástico o las resinas endurecidas, para hacer más fácil y rápido el montaje de los extremos del módulo en las correspondientes piezas buje (8), para lo cual se fija al marco (con una pletina, bien para soldar, bien para pegar y atornillar) la pieza que corresponda, macho o hembra, que a su vez se han de ensamblar en sentido longitudinal con la correspondiente pieza complementaria del módulo vecino por un lado y por otro.

40 Lo más característico de la invención es el conjunto biciclo, que se puede hacer igualmente en acero estructural, tanto las ruedas como los largueros y brazos: nótese que el larguero es como una viga, y los brazos como pequeños pilares. Dado que el movimiento del conjunto larguero más brazos ha de hacerse en un plano vertical, perpendicular a los ejes de los espejos, se pueden disponer unas guías verticales (34) que aseguren dicho movimiento, aunque no es un mecanismo propio de la invención, sino una ayuda supletoria. También son supletorios los medios para arriostrar (35) y dejar firmes los pies o pilares (9) que soportan los bujes (8).

45 El peso suspendido en el montaje NS con 20 filas de espejo es en total de 100 kg/m lineal, pudiendo tener que soportar cada dispositivo biciclo lo correspondiente a 10 m lineales, lo que en definitiva lleva a 1.000 kg que hay que distribuir entre los 25 m que tendrá aproximadamente el larguero, que por tanto cargará unos 40 kg por metro, que es una cifra insólitamente baja para la misión que ha de cumplir, que pasa a ser sobre todo de precisión.

50 Dado que el conjunto debe girar sobre su eje (17) es importante que el peso suspendido esté equilibrado respecto del mismo, para no presentar par de vuelco en ninguna posición. Esto puede conseguirse estructurando cada rueda no como tal rueda, sino como conjunto de radios

con la longitud igual a la del radio de giro de los espejos, con o sin poligonales que hagan de apotemas del polígono así formado, estando las uniones roblonadas giratorias exactamente, en su punto central, con un radio de giro igual al de la rotación del espejo.

- 5 También hay que tener en cuenta el efecto de freno, o enclavamiento del conjunto biciclo, que impide al conjunto moverse mientras no se desplace el sol al menos 4 o 5 mili-radianes en la proyección de su trayectoria sobre el plano normal a los ejes de los espejos.

- 10 Aunque los ejes de las franjas de espejos, en un concentrador tipo Fresnel, suelen formar un plano horizontal, la invención puede aplicarse también a instalaciones inclinadas, tanto en sentido longitudinal como transversal, siempre y cuando el eje del receptor sea paralelo a dicho plano, y siempre que el biciclo sea paralelo a la inclinación dada al campo de espejos, como se aprecia en la figura 11 (en el paralelismo entre la estructura inclinada (36) y la reservada para el biciclo (37)).

- 15 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 – Sistema de soporte y giro de espejos longitudinales mediante combinación de apoyos fijos y apoyos rotativos, estando dichos espejos divididos en módulos consecutivos, **caracterizado** por que dichos módulos longitudinales comparten un mismo eje de giro, que como tal eje es un ente geométrico (17), pero se materializa en una sucesión de soportes de buje (8), de dos familias diferentes que se suceden en un extremo y otro de cada módulo, más un brazo de posición (20) que actúa a mitad de módulo, haciéndolo girar el ángulo exacto que requiere el enfoque al sol en cada momento, y que como tal brazo se extiende perpendicularmente desde un larguero motriz al cual es fijamente solidario el brazo por un extremo, estando su otro extremo agarrado, por un cierre en brazaletes (27), a un enganche fijo de la estructura del módulo de espejo, girando el enganche en el interior del brazaletes, y moviéndose con dicho brazaletes y su brazo de posición al moverse el larguero, lo que mueve a toda la estructura del espejo, y el propio espejo, rotando alrededor del eje de giro, que es la línea imaginaria que pasa por los centros geométricos de los dos soportes de bujes (8) que hay, uno en cada extremo longitudinal del módulo, teniendo dichos soportes de buje una estructura interior machihembrada (15), (16), por lo que todos los módulos tienen en uno de sus extremos una pieza macho, y en el otro extremo una pieza hembra, encajando dentro de cada buje la pieza macho del extremo macho del módulo anterior en el interior de la pieza hembra del módulo siguiente, quedando sin holguras el encaje entre piezas macho y hembra dentro de un buje, o como mucho una holgura de giro menor de 5 mili-radianes; y el movimiento del larguero motriz (21) y de sus brazos de posición se realiza en un plano perpendicular a los ejes de giro, desplazándose dicho larguero paralelo a sí mismo, como consecuencia de ser solidario, a través de sendas uniones de bulones giratorios, a una cara de las circunferencias exteriores de dos ruedas (19) que giran en un plano también perpendicular a los ejes de los espejos, siendo la recta imaginaria que une entre sí los centros de las ruedas, o recta inter-centros (32), paralela a la recta virtual de unión de los centros de giro de los ejes de los espejos (31), en el plano en el que giran las ruedas; estando los ejes de las ruedas (25) soportados en cojinetes encastrados en la parte superior de una horquilla o doble pata (26) asentada firmemente en el suelo; siendo además el radio de la circunferencia exterior de la rueda (19) y más exactamente el radio donde se ubica el punto central de la unión roblonada (22) de la rueda con el larguero motriz (21), igual al radio de la circunferencia (30) que describen los extremos de la estructura de soporte del espejo, cuando éste gira; y todos los brazos de un mismo larguero tienen la misma altura, y acaban en su parte superior en el brazaletes que lo aferra, firmemente pero con giro, a la pieza física (28) de la estructura del espejo que cubre todo el arco de circunferencia que coincide con el ángulo de desfase de dicho espejo respecto del espejo en el cual la abrazadera de brazaletes aferra al canto del espejo justo a la altura del espejo.
- 2 – Sistema de soporte y giro de espejos longitudinales mediante combinación de apoyos fijos y apoyos rotativos, según reivindicación primera, **caracterizado** por que el conjunto biciclo, o de las dos ruedas (19) más el larguero motriz (21) y los brazos de posición (20), se mueve solidariamente merced a un mecanismo de accionamiento de giro que actúa sobre una de las ruedas, bien como un tornillo sinfín (23) que engrana sobre una entalladura de engranaje en la rueda, bien con un piñón de ataque de un motor eléctrico, bien por una correa de transmisión, u otro método de hacer girar una rueda; y dicho conjunto biciclo puede accionar el giro de una pluralidad de espejos paralelos (5), con la limitación intrínseca de que los ejes de los espejos en cuestión estén en línea recta en el plano de giro de las ruedas (19), que es perpendicular a los ejes de los espejos (17).
- 3 – Sistema de soporte y giro de espejos longitudinales mediante combinación de apoyos fijos y apoyos rotativos, según reivindicación primera o segunda, **caracterizado** por que se dispone de un larguero en cada cara de las ruedas del biciclo; lo cual se aplica según dos variantes,

según los brazos (20) de los dos largueros enganchen al mismo lado largo del marco (11) del espejo, o a lados opuestos.

- 5 4 – Sistema de soporte y giro de espejos longitudinales mediante combinación de apoyos fijos y apoyos rotativos, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que se ubican un par de ruedas paralelas e iguales por cada una de las dos ruedas originales del biciclo, disponiéndose de cuatro caras en cada par de ruedas, y en dichas caras se montan los correspondientes largueros motrices con sus brazos de posición.
- 10 5 - Sistema de soporte y giro de espejos longitudinales mediante combinación de apoyos fijos y apoyos rotativos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que cada rueda del sistema motriz se estructura como conjunto de radios con la longitud igual a la del radio de giro de los espejos, con o sin poligonales que hagan de apotemas del polígono así formado con los radios, estando las uniones roblonadas giratorias situadas exactamente, en su
- 15 punto central, con un radio de giro igual al de la rotación del espejo.
- 20 6 - Sistema de soporte y giro de espejos longitudinales mediante combinación de apoyos fijos y apoyos rotativos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que la invención es aplicable a cualquier montaje de espejos con eje longitudinal, tanto si los ejes van en sentido Este-Oeste como Norte-Sur.
- 25 7 - Sistema de soporte y giro de espejos longitudinales mediante combinación de apoyos fijos y apoyos rotativos, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que la invención se aplica cuando los ejes de los espejos configuran virtualmente un plano horizontal, y también se aplica cuando la disposición de los ejes de los espejos tiene inclinación, tanto si es longitudinal, como transversal, o ambas; siendo imprescindible que los puntos de corte de los ejes con un plano perpendicular a dichos ejes, estén en una misma recta.

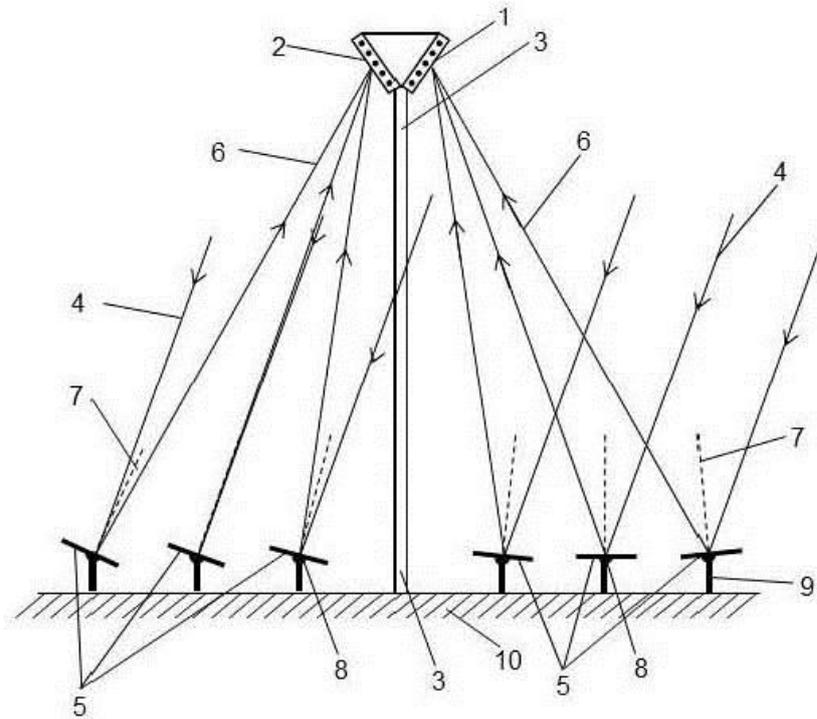


Figura 1

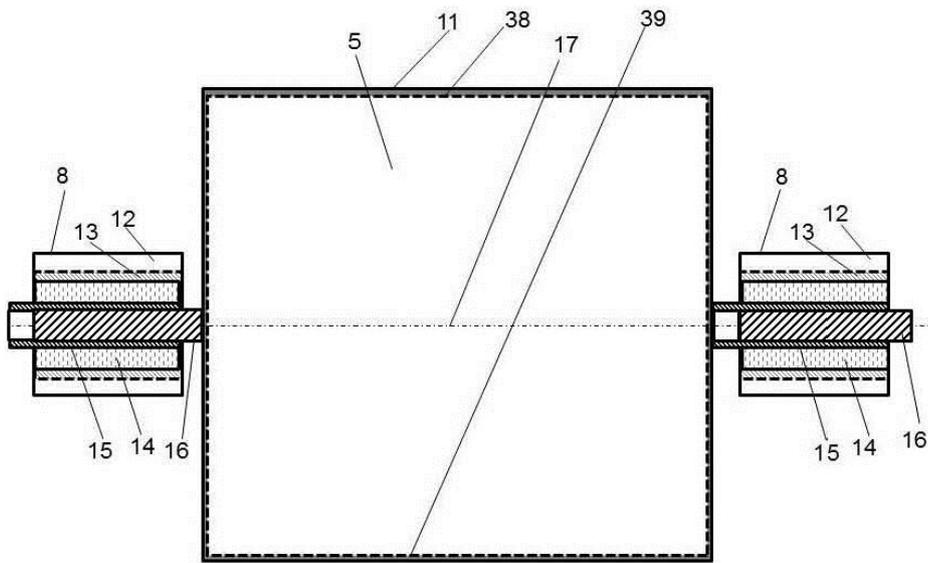


Figura 2

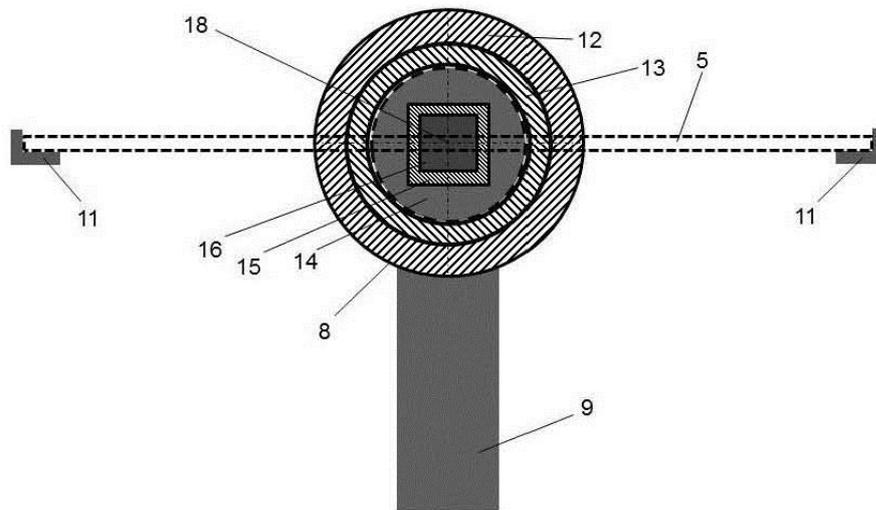


Figura 3

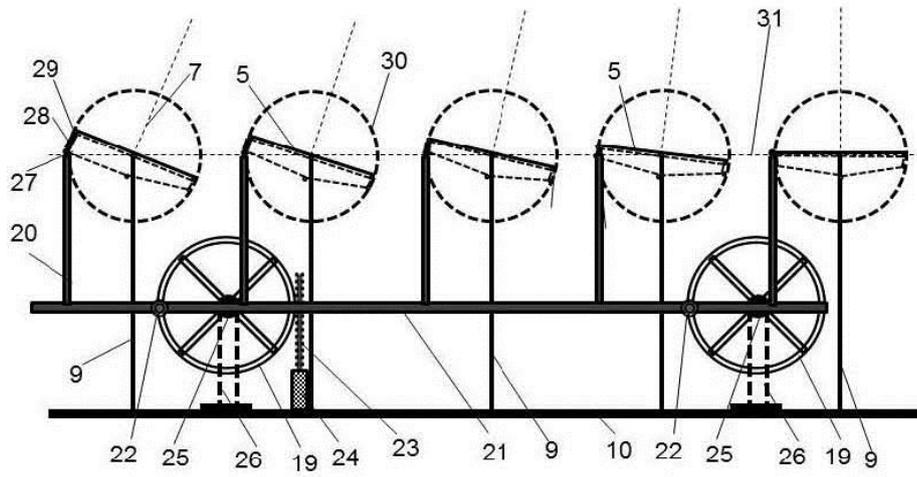


Figura 4

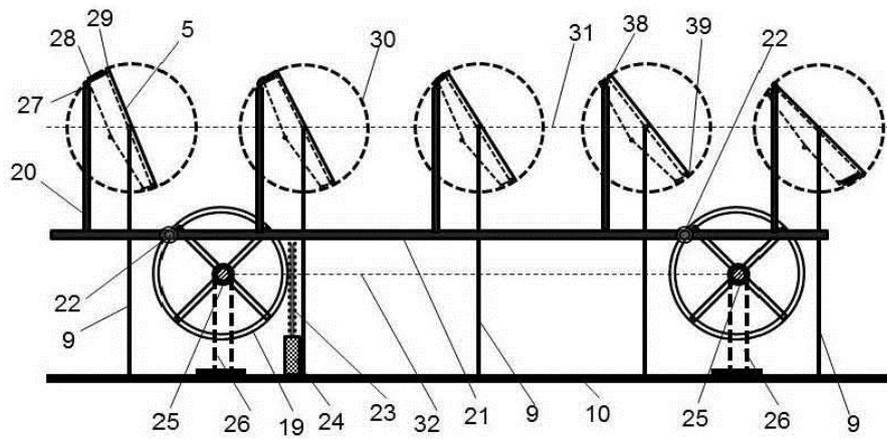


Figura 5

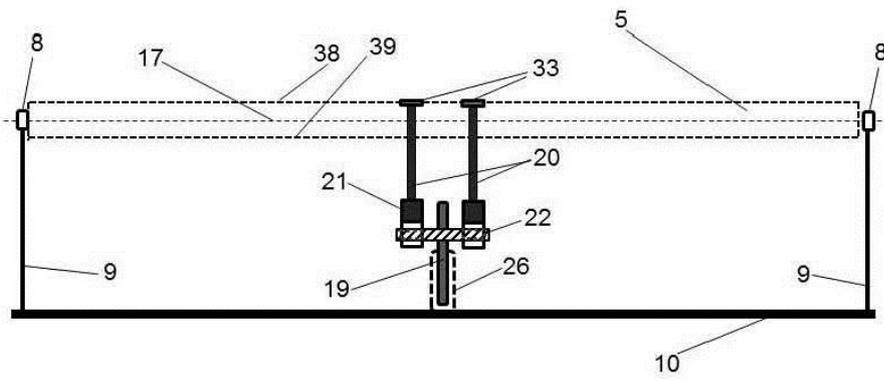


Figura 6

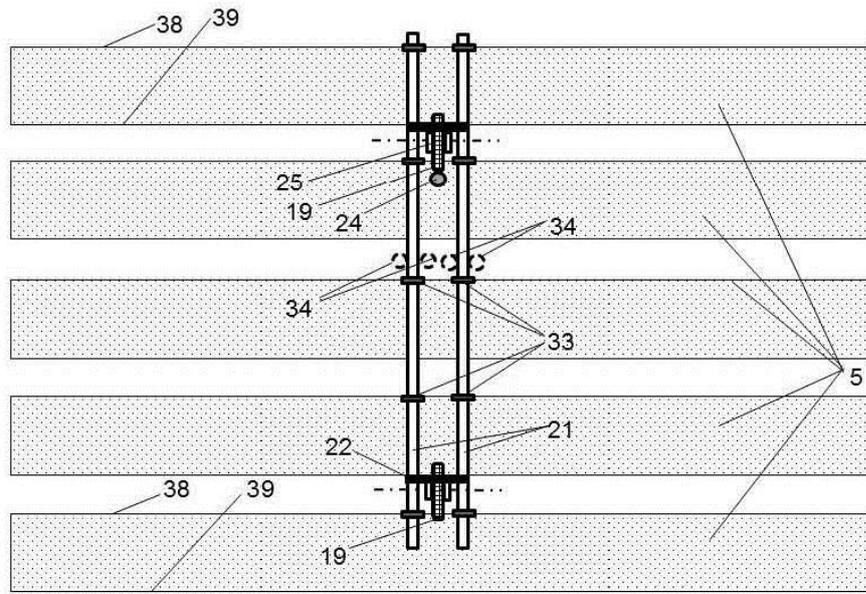


Figura 7

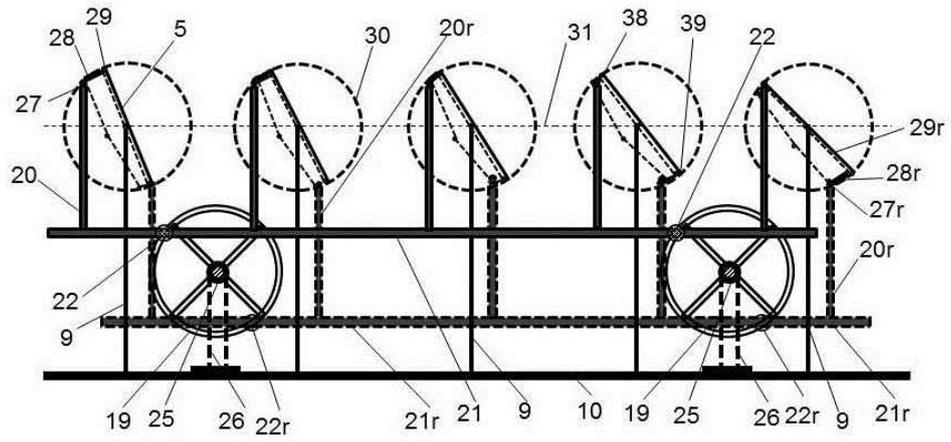


Figura 8

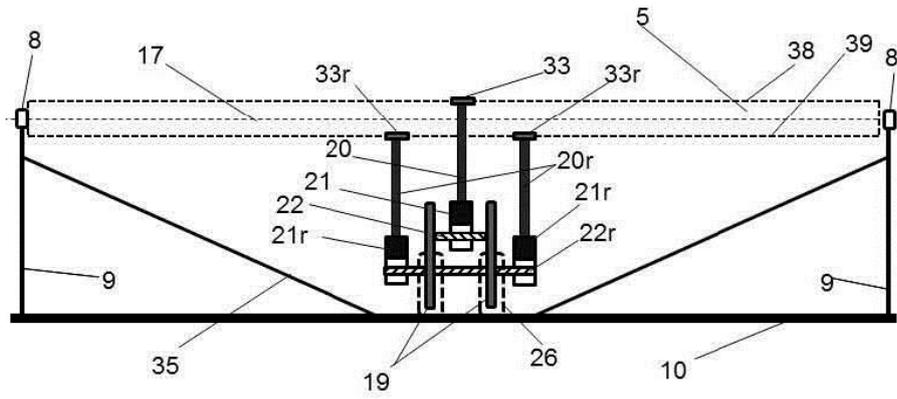


Figura 9

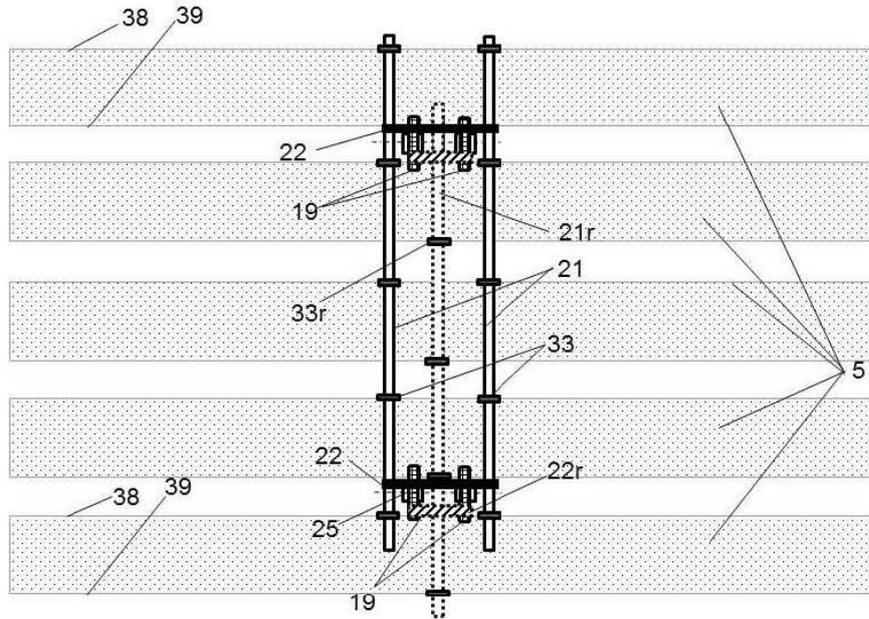


Figura 10

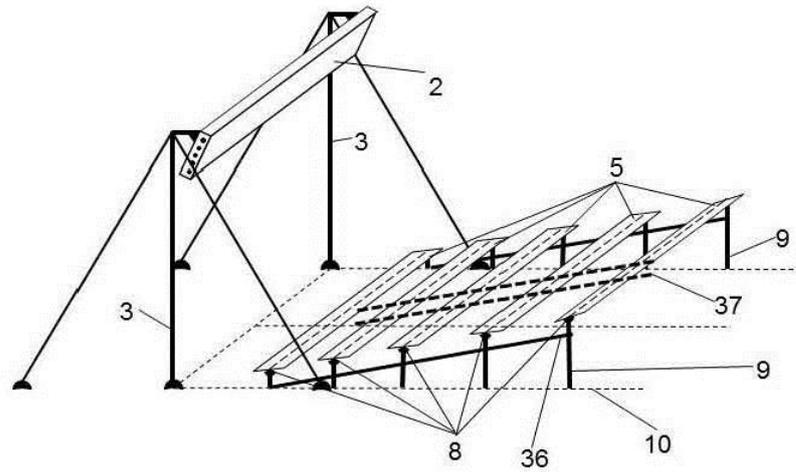


Figura 11



- ②① N.º solicitud: 201431194
②② Fecha de presentación de la solicitud: 05.08.2014
③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: **F24J2/54** (2006.01)
F24J2/16 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	ES 2427020 A1 (INICIATIVAS ENERGETICAS DEL SUR SL) 28.10.2013, página 4, líneas 7-22, 52-58; página 5, líneas 7-12; figuras 1,5,7.	1,2,6,7
A	JP S60169173 A (KOGYO GIJUTSUIN) 02.09.1985, figuras 2,3 & Resumen de la base de datos EPODOC. Recuperado de Epoque; Número de acceso: JP-S60169173-A.	1,2
A	ES 2450341 A1 (UNIV MADRID POLITECNICA) 24.03.2014, todo el documento.	1,2,6,7
A	CN 101986057 A (SHANGDONG ECOOSOLAR ENERGY CO LTD) 16.03.2011, figuras 1-4 & Resumen de la base de datos EPODOC. Recuperado de Epoque; Número de Acceso: CN-101986057-A.	1,2
A	DE 3640376 A1 (WEIKERT DIETRICH) 01.06.1988, columna 15, línea 1 – columna 16, línea 14; figuras 6-8.	1
A	ES 2350555 A1 (SOLUCIONES TECN INTEGRALES NORLAND S L) 25.01.2011, todo el documento.	1,2

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe
13.10.2014

Examinador
D. Hermida Cibeira

Página
1/4

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

F24J

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

INVENES, EPODOC

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 13.10.2014

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-7	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones 1-7	SI
	Reivindicaciones	NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	ES 2427020 A1 (INICIATIVAS ENERGETICAS DEL SUR SL)	28.10.2013
D02	JP S60169173 A (KOGYO GIJUTSUIN)	02.09.1985
D03	ES 2450341 A1 (UNIV MADRID POLITECNICA)	24.03.2014
D04	CN 101986057 A (SHANGDONG ECOOSOLAR ENERGY CO LTD)	16.03.2011
D05	DE 3640376 A1 (WEIKERT DIETRICH)	01.06.1988
D06	ES 2350555 A1 (SOLUCIONES TECN INTEGRALES NORLAND S L)	25.01.2011

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

La presente invención se refiere a un sistema de soporte y giro de espejos longitudinales mediante combinación de apoyos fijos y apoyos rotativos.

Se considera que el documento D01 es el más cercano del estado de la técnica al objeto de la reivindicación independiente 1. En dicho documento, al cual pertenecen las referencias numéricas que siguen, se divulga (página 4, líneas 7-22, 52-58; página 5, líneas 7-12; figuras 1, 5, 7) un sistema de soporte y giro de espejos (1) longitudinales. Dichos espejos (1) presentan ejes de giro materializados mediante bulones (27) (página 5, líneas 11, 12; figura 7) y son accionados mediante bielas (24) conectadas entre sí gracias a un empujador (7), existiendo una biela maestra (29) que es movida por medio de una varilla roscada (6) accionada mediante un motor (5) (página 4, líneas 52-55; figura 5). Además, con el fin de desfasar entre sí los citados espejos (1) se utilizan unas piezas de chapa (25) en forma de sector circular que presenta una ranura circular y se solidarizan con las citadas bielas (24) mediante tornillos (32) (página 4, líneas 56-58; figura 5).

Se observan numerosas diferencias entre la invención divulgada en el documento D01 y el objeto de la reivindicación independiente 1. Principalmente, se observa que en la invención del documento D01 no se emplean dos ruedas que muevan un larguero con brazos conectados a los extremos de los espejos (1) de forma articulada mediante piezas intermedias que permiten su desfase y, además, los espejos (1) no están compuestos por módulos consecutivos conectados por medio de estructuras machihembradas. Debido a estas diferencias encontradas, se considera que la reivindicación independiente 1 y sus reivindicaciones dependientes 2-7 son nuevas (Art. 6, LP 11/1986).

En cuanto a la actividad inventiva de la reivindicación independiente 1, se considera que a un experto en la materia que partiese del documento D01 no le resultaría evidente desarrollar el objeto de dicha reivindicación y tampoco se han encontrado otros documentos del estado de la técnica que pudiesen combinarse de forma evidente con dicho documento D01 a tal fin. Por tanto, se estima que la reivindicación independiente 1 y sus reivindicaciones dependientes 2-7 implican actividad inventiva (Art. 8, LP 11/1986).

Los documentos D02-D06 reflejan el estado de la técnica. Cabe destacar que en el documento D02, al cual pertenecen las referencias numéricas que siguen, se divulga (resumen de la base de datos EPODOC; figuras 2, 3) un sistema de soporte y giro de paneles (1) fotovoltaicos que emplea dos ruedas accionadas por un motor (7), las cuales desplazan de forma paralela a sí mismo un larguero (5) conectado mediante brazos articulados (6) de manera excéntrica a los ejes (8) de los citados paneles (1). Por otra parte, en el documento D05, al cual pertenecen las referencias numéricas que siguen, se divulga (columna 15, línea 1 - columna 16, línea 14; figuras 6-8) un sistema de soporte y giro de paneles (5) fotovoltaicos constituidos por módulos consecutivos unidos por estructuras machihembradas (4).