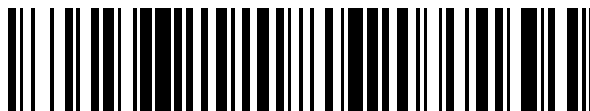


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 428 042**

21 Número de solicitud: 201200347

51 Int. Cl.:

F24J 2/18 (2006.01)

F24J 2/54 (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION

B1

22 Fecha de presentación:

02.04.2012

43 Fecha de publicación de la solicitud:

05.11.2013

Fecha de la concesión:

25.07.2014

45 Fecha de publicación de la concesión:

01.08.2014

56 Se remite a la solicitud internacional:

PCT/ES2013/000060

73 Titular/es:

**CRUZ Y BOMANT S.L. (100.0%)
Conde de Romanones 7, 2º D
28012 Madrid (Madrid) ES**

72 Inventor/es:

CRUZ BARBOSA, Emilio

74 Agente/Representante:

GARCÍA-CABRERIZO Y DEL SANTO, Pedro

54 Título: **Disco colector de radiación solar, concentrador de múltiples haces independientes de rayos reflejados especularmente sobre un plano receptor fijo**

57 Resumen:

Disco colector de radiación solar, concentrador de múltiples haces independientes de rayos reflejados especularmente sobre un plano receptor fijo, que comprende: una estructura lenticular (11) provista de anillos tubulares circulares (16) montados concéntricamente con la misma diferencia entre sus radios, múltiples superficies especulares planas (12) cada una de ellas con movimiento de enfoque independiente y un plano reflector especular unitario (13) enfrentado a la estructura lenticular (11).

El disco cuenta con un tubo giratorio (1) con dos prolongaciones (2) alineadas sobre un eje polar (6) que partiendo de un anillo central solidario (3) se apoyan (5) por sus extremos en sendos soportes con rodamientos (4); en el anillo central (3), diametralmente opuestas y soldadas exteriormente según otro eje (7) ortogonal respecto al eje polar (6), hay dos prolongaciones cortas y tubulares (8), centros de giro de dos prolongaciones estructurales opuestas (9) y (10) para el anclaje de los elementos reflectores (12) y (13).

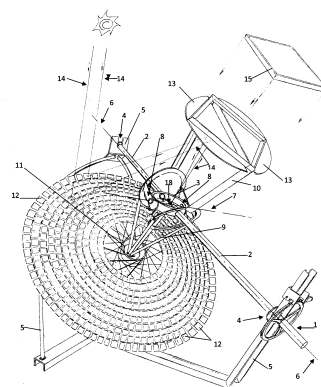


Figura 4

ES 2 428 042 B1

DESCRIPCIÓN

**DISCO COLECTOR DE RADIACIÓN SOLAR, CONCENTRADOR DE MÚLTIPLES
HACES INDEPENDIENTES DE RAYOS REFLEJADOS ESPECULARMENTE
SOBRE UN PLANO RECEPTOR FIJO.**

Mediante múltiples facetas espejo iguales y planas, la concentración que resulta por la
 5 aplicación del procedimiento preconizado en la presente invención dota al conjunto
 colector de un centro de alta densidad de energía térmica (foco) en un punto fijo en el
 espacio, independientemente de los desplazamientos de la estructura móvil del
 conjunto colector que ha de orientarse continuamente según sea la posición del sol.
 El eje de la estructura radial lenticular que contiene las facetas reflectoras
 10 especulares para una primera desviación ha de mantenerse apuntado al sol. Una
 segunda reflexión especular de todos los haces se obtiene mediante una faceta
 espejo plana enfrentada paralelamente al primer conjunto reflector desviándolos
 todos al plano receptor situado en el punto fijo, considerado foco del concentrador.

ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

15 Se han desarrollado innumerables prototipos de discos concentradores de
 radiación solar para poder aprovechar a precios competitivos las altas densidades de
 temperatura que se consiguen mediante la concentración por reflexión especular de la
 radiación directa solar. La orientación necesaria del concentrador para que el aumento
 de la densidad de energía térmica en el elemento receptor posibilite tratamientos
 20 térmicos y procesos de conversión termodinámica a otras formas de energía requiere
 de soluciones tecnológicas estructurales fiables, a ser posible autónomas y de
 mantenimiento mínimo con costes soportables.

Con los discos concentradores de radiación directa solar desarrollados
 anteriormente se han conseguido, en los centros receptores, altas densidades de
 25 energía mediante superficies continuas reflectoras especulares con doble curvatura.
 Es sabido que la distribución sobre el plano receptor del flujo concentrado que se
 obtiene con los reflectores especulares parabólicos de la radiación directa solar, por
 tratarse de óptica de enfoque puntual, no es homogénea. Este inconveniente es muy
 determinante en su no aplicación para concentradores fotovoltaicos, asimismo lo es
 30 en reactores que requieran una distribución regulada y homogénea en su superficie
 receptora de energía.

Es considerable la mayor dificultad constructiva y los mayores costes de
 fabricación utilizando los espejos curvados de las tecnologías ya desarrolladas
 comparadas con las ventajas de la utilización de espejos planos convencionales que
 35 caracterizan la patente de invención que se solicita.

Los discos concentradores son giratorios sobre dos ejes y para permanecer orientados requieren una electrónica de control y equipos moto-reductores que consumen energía eléctrica, tanto mas cuanto más tengan que impedir desorientaciones causadas por el efecto vela que provoca el viento sobre grandes superficies continuas y móviles.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

La invención que se presenta, objeto de esta solicitud, trata de resolver los inconvenientes característicos de los colectores existentes descritos anteriormente. Utilizando múltiples superficies reflectoras especulares planas independientes se intercepta y desvía el mismo número de haces de rayos hacia el centro receptor, consiguiendo en una superficie ligeramente mayor a la de una sola de las múltiples superficies reflectoras especulares la distribución y/o superposición de todos los haces de rayos interceptados y desviados. El movimiento de enfoque de cada pequeño reflector especular es independiente, pudiendo de esta manera distribuir las intensidades de flujo sobre el plano receptor final.

Sobre una de las caras de una estructura circular radial y lenticular muy ligera van montados y fijos unos aros tubulares redondos concéntricos con diferencias radiales iguales en los que se sujetan mediante una pinza con doble clips cada una de las múltiples placas reflectoras especulares. Cada placa mantiene pegado un tramo de tubo que permite su anclaje en el clip libre de la pinza correspondiente. Con este mecanismo se permite el movimiento de la placa reflectora especular en dos giros distintos ortogonalmente para desviar y fijar manualmente la dirección del haz de radiación solar interceptado por ella hacia el plano receptor.

La ventaja de disponer de un plano receptor de toda la energía colectada en un lugar fijo favorece notablemente la instalación de reactores y la fácil evacuación de las conversiones de energía y tratamientos térmicos que se consiguen con tan elevadas concentraciones de energía. El punto fijo en un colector en continuo movimiento de orientación en dos ejes de giro es aquel en que estos se cruzan y coinciden. Para situar el plano receptor en el punto fijo del equipo se han diseñado las estructuras equilibradas provistas de ejes metálicos que giran en soportes con rodamiento atornillados a la estructura anclada al terreno firme. El montaje elegido para el seguimiento del colector es el ecuatorial.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Para una mejor comprensión de cuanto se describe en la presente memoria se acompañan unos dibujos en los que, tan sólo a título de ejemplo, se representa un

caso práctico de instalación de un disco colector de radiación directa solar.

La **figura 1** es una vista en planta y una sección de la estructura radial lenticular -11- provista de anillos tubulares redondos -16- montados concéntricamente con la misma diferencia entre sus radios.

5 La **figura 2** es un dibujo en perspectiva aclaratoria de la desviación que sufren los haces de rayos solares -14- en dos de los reflectores especulares planos -12- independientemente orientados y que tras una segunda reflexión sobre el segundo elemento reflector especular unitario -13- alcanzan finalmente el centro focal determinado para su localización -18-.

10 En la **figura 3**, sobre los anillos -16- se distribuyen los múltiples reflectores especulares -12- mediante unas pinzas -17- con doble clips dibujadas en perspectiva.

La **figura 4** muestra una perspectiva aclaratoria de toda la instalación en una realización preferida.

Las referencias:

- 15 (1) Estructura giratoria tubular redonda
- (2) Prolongaciones de (1)
- (3) Anillo central
- (4) Soportes con rodamientos
- (5) Apoyos
- 20 (6) Eje polar
- (7) Eje ortogonal a (6)
- (8) Prolongaciones cortas y tubulares redondas
- (9) Prolongación estructural soporte del primer elemento reflector
- (10) Prolongación estructural soporte del segundo elemento reflector
- 25 (11) Disco o estructura lenticular
- (12) Superficies especulares planas. Primer elemento reflector múltiple.
- (13) Segundo elemento reflector especular unitario

DESCRIPCIÓN DE UNA INSTALACION PREFERIDA

Representada la instalación en la **figura 4**, el colector consta de una robusta
 30 estructura giratoria tubular redonda -1- con dos prolongaciones -2- alineadas y colimadas sobre el eje polar -6- que partiendo de un fuerte anillo central solidario -3- se apoyan por sus extremos en sendos soportes con rodamientos -4-. La separación y altura de los dos apoyos -5- se determina según exija la inclinación del eje polar -6- en el lugar de la instalación. En el anillo central -3-, diametralmente opuestas y soldadas
 35 exteriormente según otro eje -7- ortogonal respecto al eje polar -6-, hay dos

prolongaciones cortas y tubulares redondas -8-, centros de giro de dos prolongaciones estructurales opuestas -9- y -10- para la posición de orientación dependiente estacional de los dos elementos reflectores especulares concentradores -12- y -13-. En un extremo de la prolongación -9- giratoria sobre el eje -7- se atornilla la estructura lenticular -11- con los reflectores especulares múltiples -12- y en la prolongación opuesta -10- se sujeta el plano reflector especular unitario -13- enfrente a la estructura lenticular -11- para desviar a todos los haces de radiación -14- de la primera reflexión especular al centro del anillo -3- de la estructura giratoria tubular redonda -1- donde se determina la ubicación del centro focal de la superficie receptora final de toda la radiación solar concentrada -18-. Con este montaje se consigue el fácil equilibrado sobre los centros de giro de los elementos móviles de todo el equipo. Opcionalmente, en la parte opuesta del segundo reflector especular -13-, orientado asimismo al sol interesa montar una placa fotovoltaica -15- para la obtención de la energía eléctrica que se precisa para la total autonomía del funcionamiento del equipo concentrador.

REIVINDICACIONES

1.- Disco colector de radiación solar, concentrador de múltiples haces independientes de rayos reflejados especularmente sobre un plano receptor fijo, **caracterizado porque** comprende: una estructura lenticular (11) provista de anillos tubulares circulares (16) montados concéntricamente con la misma diferencia entre sus radios, múltiples superficies especulares planas (12) cada una de ellas con movimiento de enfoque independiente y un plano reflector especular unitario (13) enfrenteado a la estructura lenticular (11)..

2.- Disco colector de radiación solar, concentrador de múltiples haces independientes de rayos reflejados especularmente sobre un plano receptor fijo, según la reivindicación 1 **caracterizado porque** el disco colector cuenta con un robusto tubo giratorio (1) con dos prolongaciones (2) alineadas y colimadas sobre un eje polar (6) que partiendo de un fuerte anillo central solidario (3) se apoyan (5) por sus extremos en sendos soportes con rodamientos (4); en el anillo central (3), diametralmente opuestas y soldadas exteriormente según otro eje (7) ortogonal respecto al eje polar (6), hay dos prolongaciones cortas y tubulares redondas (8), centros de giro de dos prolongaciones estructurales opuestas (9) y (10) para el anclaje de los elementos reflectores especulares concentradores (12) y (13); en un extremo de la prolongación (9) se atornilla la estructura lenticular (11) con los reflectores especulares múltiples (12) y en el extremo de la prolongación opuesta (10) se sujeta el plano reflector especular unitario (13) estando en el centro del anillo (3) el centro focal de la superficie receptora final de toda la radiación solar concentrada (18).

3.- Disco colector de radiación solar, concentrador de múltiples haces independientes de rayos reflejados especularmente sobre un plano receptor fijo, según la reivindicación 1 **caracterizado porque** la unión entre los anillos tubulares circulares (16) y cada uno de los múltiples espejos planos (12) se realiza mediante unas pinzas (17) con doble clip..

4.- Disco colector de radiación solar, concentrador de múltiples haces independientes de rayos reflejados especularmente sobre un plano receptor fijo, según la reivindicación 1 **caracterizado porque** en la parte opuesta del plano reflector especular unitario (13) se ubica una placa fotovoltaica (15).

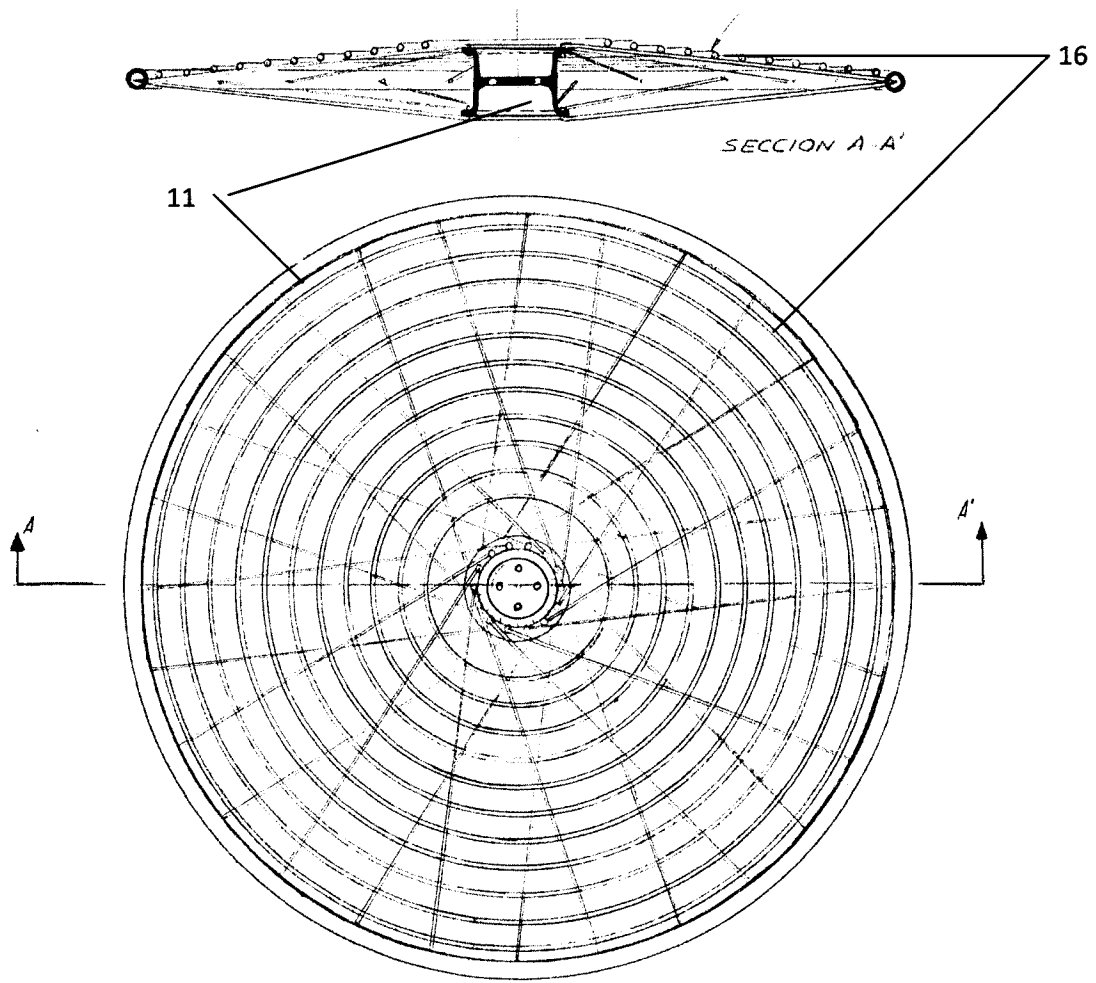


Figura 1

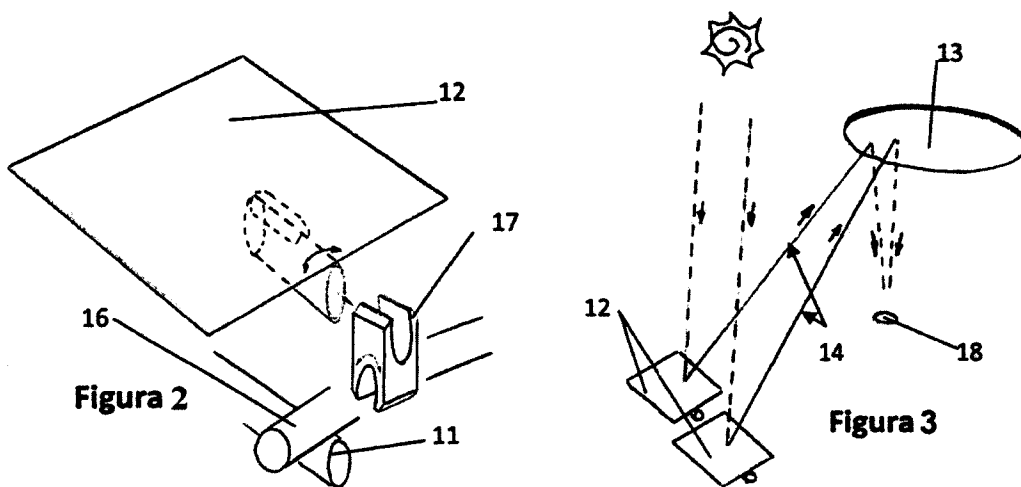


Figura 2

Figura 3

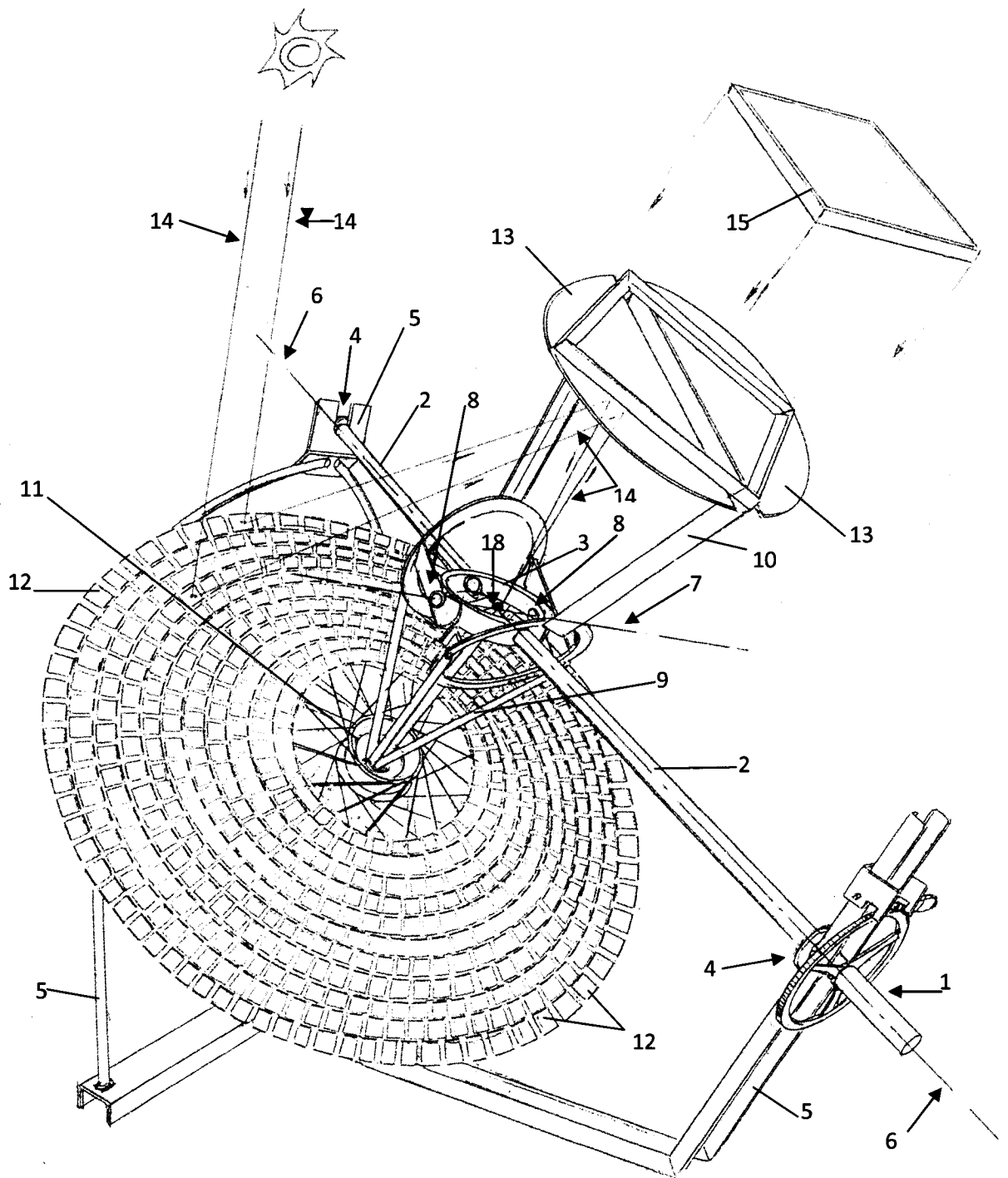


Figura 4