

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 386 465**

21 Número de solicitud: 201090026

51 Int. Cl.:

F24J 2/38 (2006.01)

G01S 3/786 (2006.01)

G02B 23/16 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación: **30.10.2008**

30 Prioridad:
31.10.2007 JP 2007-284110

43 Fecha de publicación de la solicitud: **21.08.2012**

43 Fecha de publicación del folleto de la solicitud:
21.08.2012

71 Solicitante/s:
**mitsui ENGINEERING & SHIPBUILDING CO.,
LTD.
6-4, TSUKIJI 5-CHOME, CHUO-KU
TOKYO 104-8439, JP**

72 Inventor/es:
**EZAWA, KAZUAKI;
OKU, KOUNOSUKE;
FUJIWARA, KAZUMASA y
KAWAGUCHI, TAKASHI**

74 Agente/Representante:
de Elzaburu Márquez, Alberto

54 Título: **MÉTODO DE CONFIGURACIÓN DE DIRECCIÓN/MEDIDA/REAJUSTE DE SENSOR DE SEGUIMIENTO DE LUZ SOLAR Y DISPOSITIVO COLECTOR DE LUZ SOLAR.**

57 Resumen:

Se configura fácilmente con mucha precisión la dirección de un sensor de seguimiento de luz solar. Se instala una guía (35) de seguimiento de luz solar en el eje óptico (11) de la luz reflejada recogida por un helióstato (2). Un telescopio óptico (47) se fija a la parte de extremo posterior de la guía (35) de tal manera que esté alineado con el eje de guiado (C) de la guía (35). La postura de la guía (35) de seguimiento de luz solar se ajusta de tal manera que una cruz provista en el campo de visión del telescopio (47) coincida con el centro (10a) de la posición objetivo de recogida de luz y se fija a la base (38). Luego, un sensor (12) de seguimiento de luz solar se sujeta a la parte de extremo posterior de la guía (35) en lugar del telescopio óptico (47).

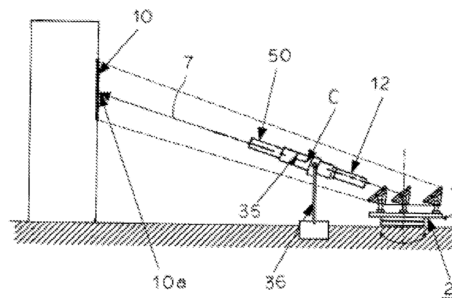


FIG. 7

DESCRIPCIÓN

MÉTODO DE CONFIGURACIÓN DE DIRECCIÓN /MEDIDA/REAJUSTE DE SENSOR DE SEGUIMIENTO DE LUZ SOLAR Y DISPOSITIVO COLECTOR DE LUZ SOLAR

CAMPO TÉCNICO

5 El presente invento se refiere a un método de configuración de dirección, a un método para la medida del desplazamiento de eje óptico, y a un método para el reajuste de un sensor de seguimiento de luz solar, y a un dispositivo colector de luz solar.

TÉCNICA ANTERIOR

10 Como un dispositivo colector de luz solar aplicado a un dispositivo de generación de energía térmica solar, convencionalmente, se conocen tres tipos de dispositivos colectores de luz; un dispositivo colector de luz del tipo artesa (tipo distribuido); un dispositivo colector de luz del tipo torre (tipo colector de luz); y un dispositivo colector de luz del tipo reflector.

15 El dispositivo colector de luz del tipo artesa recoge la luz solar mediante un espejo curvo parabólico y calienta una tubería (tubería colectora de calor) llena de líquido (medio de calor). Aunque el dispositivo colector de luz del tipo artesa tiene un diseño fácil de cambiar de acuerdo con el tamaño del lugar de instalación, una cantidad de luz solar recogida es menor que la del dispositivo colector de luz del tipo
20 torre, y por tanto la temperatura no es tan alta como para que pueda esperarse un rendimiento elevado.

El dispositivo colector de luz del tipo torre recoge la luz solar reflejada por unos espejos planos instalados sobre el suelo a una torre central y calienta una tubería (tubería colectora de calor) llena de líquido (medio de calor). Aunque el dispositivo
25 colector de luz del tipo torre ocupa un área enorme para instalar helióstatos, una cantidad de luz solar recogida es grande, y de acuerdo con ello es posible calentar el medio de calor a una temperatura elevada. Por tanto, aunque el dispositivo colector de luz del tipo torre puede generar energía eléctrica con gran rendimiento en comparación con otros dispositivos colectores de luz, dicho dispositivo colector de luz del tipo torre
30 no resulta aprovechable a no ser que se produzca a gran escala.

El dispositivo colector de luz solar del tipo reflector recoge la luz solar reflejada por un espejo curvo (reflector) que tiene una forma como una antena parabólica a un receptor central, y genera energía eléctrica mediante un motor Stirling (motor de combustión interna que utiliza la presión debida a la diferencia de temperaturas de aire
35) o un procedimiento similar. Aunque el dispositivo colector de luz del tipo reflector

puede reducir el tamaño de la instalación, este dispositivo se encuentra todavía en una fase inicial de investigación y desarrollo.

Dado que, según se ha expuesto anteriormente, los dispositivos colectores de luz solar del tipo convencional tienen ventajas e inconvenientes, o se encuentran en una fase de investigación y desarrollo, se ha propuesto recientemente un dispositivo colector de luz del tipo de haz descendente. Según se muestra en la Figura 9, el dispositivo colector de luz del tipo de haz descendente refleja la luz 3 de una pluralidad de helióstatos instalados sobre el terreno 1 concéntricamente a la parte superior de una torre (no mostrada en la figura), y refleja adicionalmente la luz reflejada 3 por un segundo espejo de reflexión 4 para guiarla hasta el suelo.

Con respecto al espejo de reflexión instalado en la parte superior de la torre, existe un sistema que usa un espejo convexo (espejo hiperbólico) que está desarrollando el Instituto de Ciencia Wizmann en Israel y un sistema que usa un espejo cóncavo (espejo elíptico) que está desarrollando el Centro de Investigación para la energía de reciclado del carbón, Instituto de Tokio de Tecnología de Tokio, y se pueden usar ambos sistemas. De ese modo, existen ventajas en el sentido de que un medio de calor tal como sal fundida no necesite circularse a la parte superior de la torre y de que no se monte un receptor para absorber el calor solar en la parte superior de la torre.

La luz solar guiada hasta el suelo se recoge adicionalmente por un colector de luz secundario 5 denominado CPC (concentrador parabólico compuesto), y se usa para calentar sal fundida. La instalación puede funcionar 24 horas al día mediante un almacenamiento de calor de la sal fundida.

Cuando se instala un sensor de seguimiento de luz solar para controlar la postura de un helióstato, convencionalmente, como se ha mostrado en las Figuras 10 y 11, en primer lugar, se determina el eje óptico 11 de la posición 10 objetivo de recogida de luz, y a continuación, se fija el sensor de luz solar 12 mediante un ajuste tridimensional de la dirección del sensor de seguimiento de luz solar con respecto al eje óptico 1. En las figuras, el número 2 de referencia designa al helióstato, el número 13 de referencia designa un elemento de montaje para la instalación de un sensor de seguimiento de luz solar, y el símbolo S de referencia designa al sol.

Específicamente, de una manera convencional, como se ha mostrado en la Figura 12, se emplea un método en el que un dispositivo de medida (por ejemplo, un teodolito o aparato similar) se monta en el eje óptico 11 objetivo de recogida, y además se fija una "marca" en los puntos necesarios, por ejemplo, el centro 15 del

objetivo 10 de recogida de luz, el centro 16 del extremo delantero del sensor 12 de seguimiento de luz solar, el centro 17 del extremo posterior del sensor 12 de seguimiento de luz solar, y el centro 18 del helióstato 2, y el sensor 12 de seguimiento de luz solar se instala de tal manera que el eje del sensor (no mostrado en la figura),
5 del sensor 12 de seguimiento de luz solar esté de acuerdo con cada marca mirando por el teodolito 14 con el ojo desnudo M

Según se ha expuesto anteriormente, en el método convencional de instalación de centro, la posición de fijación del sensor se determina por medida; sin embargo, es difícil configurar adecuadamente el sensor 12 de seguimiento de luz solar a la posición
10 de fijación de sensor sobre la que se fijan las “marcas” por medida.

Aún en el caso de que el sensor de seguimiento de luz solar se fije con precisión por el método anterior, se producirá una desviación (desplazamiento) en el eje óptico del objetivo debida a perturbaciones externas (por ejemplo, viento, calor, vibraciones, y causas similares), y, como resultado, la desviación ocurre en las
15 prestaciones de recogida de luz, o bien las prestaciones de recogida de luz se deterioran. Adicionalmente, para medir la cantidad de desplazamiento, se requieren muchas tareas. Por ejemplo, para identificar qué dispositivo de entre un gran número de helióstatos se desplaza, es necesario comprobar todos los dispositivos.

Cuando ocurre un desplazamiento entre el eje de sensor del sensor de
20 seguimiento de luz solar y el eje óptico objetivo, es necesario medir con precisión las posiciones de los diversos dispositivos y se necesita que a los dispositivos se les realice un ajuste fino. Por tanto, es deseable que se perfeccionen estas operaciones.

Además, como se ha mostrado en la Figura 13, cuando se recoge luz por medio de una pluralidad de espejos, es necesario ajustar las posiciones y direcciones
25 del helióstato 2 y de un segundo espejo reflectante 20, por lo que las operaciones de ajuste y medida requieren varias veces el trabajo de ajuste y medida del caso de un solo espejo reflectante. Adicionalmente, en la modalidad convencional, es necesario medir por separado un desplazamiento del sensor de seguimiento de luz solar y un desplazamiento del segundo espejo reflectante. En la figura, el símbolo N de
30 referencia designa una superficie irradiada de luz solar.

En la manera convencional, como se ha mostrado en las Figuras 10 y 11, como la pieza de montaje 13 para la instalación de un sensor de seguimiento de luz solar está fijada en una base 21 de instalación de helióstato, se necesita proveer una entalladura 22 para evitar la interferencia entre el helióstato 2 y la pieza de montaje 13
35 para instalación del sensor de seguimiento de luz solar, por lo que se reduce el área

del helióstato 2.

Aunque, en la técnica relacionada con el dispositivo colector de luz solar, se han hecho muchos inventos (por ejemplo, referirse a los documentos de patente 1 y 2), parece que no existe ningún invento similar al presente.

5 Documento 1 de patente: solicitud de patente japonesa, publicación de Kokai N° 2004-333003

Documento 2 de patente: Modelo de utilidad japonés, publicación de Kokai N° 05-24165.

DESCRIPCIÓN DEL INVENTO

10 PROBLEMAS A RESOLVER MEDIANTE EL INVENTO

El presente invento se ha realizado con la idea de resolver los problemas anteriormente expuestos, y un primer objeto del presente invento es proveer un método para la configuración de la dirección de un sensor de seguimiento de luz solar mediante el cual se pueda instalar con facilidad y con alto grado de precisión el sensor
15 de seguimiento de luz solar.

Un segundo objeto del presente invento es proveer un método para la medida del eje óptico de un sensor de seguimiento de luz solar mediante el cual se puede medir con facilidad y con un alto grado de precisión el desplazamiento a través del tiempo del eje óptico de un sensor de seguimiento de luz solar.

20 Un tercer objeto el presente invento es proveer un método para el reajuste de un sensor de seguimiento de luz solar mediante el cual se pueda reajustar con facilidad y con una gran precisión el desplazamiento a través del tiempo del eje óptico de un sensor de seguimiento de luz solar.

Un cuarto objeto del presente invento es proveer un dispositivo colector de luz
25 solar que pueda evitar una reducción del área del helióstato que resulta de la pieza de montaje para instalación de un sensor de seguimiento de luz solar.

MEDIOS PARA RESOLVER LOS PROBLEMAS

Un método de configuración de la dirección de un sensor de seguimiento de luz solar según la reivindicación 1 se caracteriza porque comprende las etapas de: instalar
30 un sensor de seguimiento de luz solar en un eje óptico de luz reflejada recogida por un helióstato, instalar una guía de seguimiento de luz solar en dicho eje óptico para controlar automáticamente la postura del helióstato mediante el sensor de seguimiento de luz solar, fijar un telescopio óptico a la parte de extremo posterior de la guía de seguimiento de luz solar de tal manera que quede alineada con un eje de guiado de la
35 guía de seguimiento de luz solar, ajustar la postura de dicha guía de seguimiento de

luz solar de tal manera que una cruz instalada en un campo de visión del telescopio óptico coincida con el centro de una posición objetivo de recogida de luz, y fijar a una base de instalación dicha guía de seguimiento de luz solar, y retirar de la guía de seguimiento de luz solar el telescopio óptico, y fijar el sensor de seguimiento de luz solar a la parte del extremo posterior de la guía de seguimiento de luz solar de tal manera que quede alineada con el eje de guiado de la guía de seguimiento de luz solar.

Un método para medir el desplazamiento del eje óptico de un sensor de seguimiento de luz solar según la reivindicación 2 se caracteriza porque comprende las etapas de: instalar un sensor de seguimiento de luz solar en un eje óptico de luz reflejada recogida por un helióstato, fijar un oscilador de luz láser a la parte de extremo frontal de la guía de seguimiento de luz solar a la que está fijado dicho sensor de seguimiento de luz solar de tal manera que se alinee con un eje de guiado de la guía de seguimiento de luz solar, para controlar automáticamente la postura del helióstato mediante el sensor de seguimiento de luz solar cuando se produzca un desplazamiento con el tiempo del eje óptico del sensor de seguimiento de luz solar, marcar una posición de objetivo de recogida de luz mediante la oscilación de luz láser con el oscilador de luz láser, y medir una cantidad de desplazamiento del punto de marcado con respecto a dicho eje óptico.

Un método para reajustar un sensor de seguimiento de luz solar según la reivindicación 3 se caracteriza porque comprende las etapas de: instalar una guía de seguimiento de luz solar en un eje óptico de luz reflejada recogida por un helióstato, fijar un oscilador de luz láser a la parte de extremo delantero de la guía de seguimiento de luz solar a la que está fijado dicho sensor de seguimiento de luz solar de tal manera que se alinee con un eje de guiado de la guía de seguimiento de luz solar, para controlar automáticamente la postura del helióstato mediante el sensor de seguimiento de luz solar cuando se produce un desplazamiento con el tiempo del eje óptico del sensor de seguimiento de luz solar, marcar una posición de objetivo de recogida de luz mediante la oscilación de luz láser con un oscilador, y reajustar la postura de dicha guía de seguimiento de luz solar de tal manera que el punto de marcado coincida con el centro de dicha posición objetivo de recogida de luz.

Un dispositivo colector de luz solar según la reivindicación 4 se caracteriza porque tiene un sensor de seguimiento de luz solar instalado en un eje óptico de luz reflejada recogida por un helióstato, y porque controla automáticamente la postura del helióstato mediante el sensor de seguimiento de luz solar, en el que una pieza de

montaje para la instalación del sensor de seguimiento de luz solar para soportar a dicho sensor de seguimiento de luz solar está separada de la base de instalación del helióstato y se instala fuera del sistema de base de instalación del helióstato.

VENTAJAS DEL INVENTO

5 Como el invento según la reivindicación 1 comprende las etapas de, instalar un sensor de seguimiento de luz solar en un eje óptico de luz reflejada recogida por un helióstato, instalar una guía de seguimiento de luz solar en dicho eje óptico para controlar automáticamente la postura del helióstato mediante el sensor de seguimiento de luz solar, fijar un telescopio óptico a la parte de extremo posterior de la guía de
10 seguimiento de luz solar de tal manera que se alinee con un eje de guiado de la guía de seguimiento de luz solar, ajustar la postura de dicha guía de seguimiento de luz solar de tal manera que una cruz instalada en un campo de visión del telescopio óptico coincida con el centro de una posición de objetivo de recogida de luz y fijar dicha guía de seguimiento de luz solar a una base de instalación, y retirar de la guía de
15 seguimiento de luz solar el telescopio óptico y fijar el sensor de seguimiento de luz solar a la parte de extremo posterior de la guía de seguimiento de luz solar de tal manera que se alinee con el eje de guiado de la guía de seguimiento de luz solar, no es necesario montar la guía de seguimiento de luz solar en el eje óptico mediante el uso de un teodolito o aparato similar como en la manera convencional, y es posible
20 instalar el sensor de seguimiento de luz solar en el eje óptico con facilidad y mucha precisión en comparación con la modalidad convencional.

 Como el invento según la reivindicación 2 comprende las etapas de, instalar un sensor de seguimiento de luz solar en un eje óptico de luz reflejada recogida por un helióstato, fijar un oscilador de luz láser a la parte de extremo frontal de la guía de
25 seguimiento de luz solar a la que está fijado dicho sensor de seguimiento de luz solar de tal manera que se alinee con un eje de guiado de la guía de seguimiento de luz solar, para controlar automáticamente la postura del helióstato mediante el sensor de seguimiento de luz solar cuando se produzca un desplazamiento con el tiempo del eje óptico del sensor de seguimiento de luz solar, marcar una posición de objetivo de
30 recogida de luz mediante la oscilación de luz láser con el oscilador de luz láser, y medir una cantidad de desplazamiento del punto de marcado con respecto a dicho eje óptico, es posible medir el desplazamiento del eje óptico del sensor de seguimiento de luz solar con facilidad y mucha precisión sin requerir mucha mano de obra.

 Como el invento según la reivindicación 3 comprende las etapas de: instalar un
35 sensor de seguimiento de luz solar en un eje óptico de luz reflejada recogida por un

helióstato, fijar un oscilador de luz láser a la parte de extremo delantero de la guía de seguimiento de luz solar a la que está fijado dicho sensor de seguimiento de luz solar de tal manera que se alinee con un eje de guiado de la guía de seguimiento de luz solar, para controlar automáticamente la postura del helióstato mediante el sensor de
5 seguimiento de luz solar cuando se produce un desplazamiento con el tiempo del eje óptico del sensor de seguimiento de luz solar, marcar una posición de objetivo de recogida de luz mediante la oscilación de luz láser con un oscilador, y reajustar la postura de dicha guía de seguimiento de luz solar de tal manera que el punto de marcado coincida con el centro de dicha posición objetivo de recogida de luz, es
10 posible reajustar el desplazamiento con el tiempo del eje óptico del sensor de seguimiento de luz solar con facilidad y mucha precisión.

Como el invento según la reivindicación 4 es el que tiene un sensor de seguimiento de luz solar instalado en un eje óptico de luz reflejada recogida por un helióstato, y controla automáticamente la postura del helióstato mediante el sensor de
15 seguimiento de luz solar, en el que una pieza de montaje para la instalación del sensor de seguimiento de luz solar para soportar a dicho sensor de seguimiento de luz solar está separada de la base de instalación del helióstato y se instala fuera del sistema de base de instalación del helióstato, es posible evitar la interferencia entre el helióstato y la pieza de montaje para instalación del sensor de seguimiento de luz solar, de tal
20 manera que se puede evitar una reducción del área de helióstato resultante de la posición de instalación del sensor de seguimiento de luz solar. Además, de acuerdo con este invento, dado que la pieza de montaje para la instalación del sensor de seguimiento de luz solar está separada de la base de instalación del helióstato, es posible ajustar fácilmente la posición de instalación del sensor de seguimiento de luz
25 solar.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La Figura 1 es una vista lateral de un dispositivo colector de luz solar de acuerdo con el presente invento.

La Figura 2 es un diagrama que ilustra una relación entre una guía de
30 seguimiento de luz solar de la parte A de la Figura 1 y diversos dispositivos fijados a la guía.

La Figura 3 es una vista en planta que muestra un método de instalación de la guía de seguimiento de luz solar.

La Figura 4 es una vista en planta que muestra un método de ajuste de la guía
35 de seguimiento de luz solar.

La Figura 5 es una vista lateral mostrando el método de ajuste de la guía de seguimiento de luz solar.

La Figura 6 es una vista lateral que muestra un método de instalación de un sensor de seguimiento de luz solar.

5 La Figura 7 es una vista lateral que muestra un método de instalación de un oscilador de luz láser.

La Figura 8 es una vista de frente que muestra un método de medida para medir una cantidad de un desplazamiento de punto de marcado.

10 La Figura 9 es un diagrama explicativo que ilustra un sistema de generación de energía electro-solar del tipo de haz descendente.

La Figura 10 es una vista en planta de un dispositivo colector convencional de luz solar.

La Figura 11 es una vista lateral del dispositivo colector convencional de luz solar.

15 La Figura 12 es un diagrama explicativo que ilustra un método de instalación de un sensor convencional de seguimiento de luz solar.

La Figura 13 es un diagrama explicativo que muestra la dificultad en una operación de instalación de un sensor convencional de seguimiento de luz solar.

DESCRIPCIÓN DE SÍMBOLOS

- 20 2. Helióstato
- 10a . Posición central de posición objetivo de recogida de luz
11. Eje óptico
12. Sensor de seguimiento de luz solar
35. Guía de seguimiento de luz solar
- 25 38. Base de instalación
47. Telescopio óptico
- C Eje de guiado de guía de seguimiento de luz solar

DESCRIPCIÓN DE LA REALIZACIÓN PREFERIDA

30 A continuación se describe una realización del presente invento con referencia a los dibujos. Aunque la Figura 1 muestra helióstatos del tipo plano, la realización puede aplicarse también a los helióstatos del tipo hueso en T.

35 Como se ha mostrado en la Figura 1, en un dispositivo colector 30 de luz solar a que se refiere el presente invento, una pluralidad de helióstatos para recoger luz solar se configura en una plataforma rotatoria 25 por medio de unas bases 24 de helióstato. Aunque esencialmente es de desear un espejo fijado al helióstato 2 que se

fabrique con una superficie curva tridimensional con curva cónica, de hecho, se combinan unos pequeños espejos (facetas) para formar una curva cónica virtual, debido al elevado coste de fabricación y a la dificultad en el mantenimiento de la precisión de la superficie curva tridimensional con curva cónica.

5 La plataforma rotatoria 25 se hace rotar en los sentidos dextrógiro o levógiro junto con una gran rueda dentada 26 provista sobre la superficie del fondo de la plataforma rotatoria 25.. La gran rueda dentada 26 fijada a la superficie del fondo de la plataforma rotatoria 25 está montada a rotación sobre un plato fijo 27. Una pequeña rueda dentada 28 engranada con la gran rueda dentada 26 es accionada por un motor
10 eléctrico 29 instalado en la plataforma rotatoria 25.

Una pluralidad de helióstatos 2 están unidos entre sí por un enlace de unión 31, y se les obliga a mirar simultáneamente hacia arriba o hacia abajo. La operación de mirar hacia arriba o hacia abajo del helióstato 2 se realiza mediante un engranaje entre una rueda dentada 32 que tiene una forma de arco de círculo fijada a la superficie
15 posterior del helióstato 2 y un piñón 33 montado en la base 24 de helióstato.

La guía 34 de seguimiento de luz solar está situada oblicuamente hacia arriba del helióstato central 2, y montada de tal manera que el eje geométrico de la guía 55 de seguimiento de luz solar esté alineado con un eje óptico configurado 11. Dicha guía 35 de seguimiento de luz solar está ubicada en el centro de un bastidor horizontal 36a
20 de una pieza de montaje 36 para la instalación del sensor de seguimiento de luz solar conformado en forma de compuerta. Por tanto, la posición de la guía 35 de seguimiento de luz solar es fácil de ajustar en la dirección de izquierda a derecha a lo largo del bastidor horizontal 36a. Unos vástagos 36b de soporte de ambos lados de la pieza de montaje 36 para instalación del sensor de seguimiento de luz solar están
25 colocados verticalmente en ambos lados de la plataforma rotatoria 25.

Como se ha mostrado en la Figura 2, la guía 35 de seguimiento de luz solar es un cuerpo cilíndrico que tiene una longitud predeterminada y montado en una pieza de montaje 37 de instalación de guía de seguimiento de luz solar. La pieza de montaje 37 para instalación de guía de seguimiento de luz solar está formada por una base 38 de
30 instalación y un cuerpo 39 de soporte montado a rotación sobre la base 38 de instalación. El símbolo de referencia O_1 designa un eje central de rotación del cuerpo 39 de soporte, y el eje central de rotación O_1 es perpendicular a la base 38 de instalación.

Aunque la guía 35 de seguimiento de luz solar está instalada en el cuerpo 39
35 de soporte de tal manera que pueda mirar hacia arriba y hacia abajo por medio de los

ejes en voladizo 40 provistos en ambos lados de la guía 35 de seguimiento de luz solar, dicha guía 35 de seguimiento de luz solar se puede fijar para que forme un ángulo predeterminado de ataque Θ mediante la sujeción de un miembro 42 de sujeción tal como un perno provisto en una ménsula 41 del cuerpo 39 de soporte.

- 5 Además, el cuerpo 39 de soporte se puede fijar para que tenga un ángulo de rotación predeterminado alrededor del eje central de rotación O_1 sujetando un miembro 44 de sujeción tal como un perno provisto alrededor de un plato de rotación 43.

La guía 35 de seguimiento de luz solar tiene un miembro de unión 46 que tiene una forma de saliente en el extremo posterior de la misma. El miembro de unión 46 es
10 para fijar el sensor 12 de seguimiento de luz solar y un telescopio óptico (por ejemplo, un telescopio para observación) 47, y se puede fijar de tal manera que el eje geométrico del sensor 12 de seguimiento de luz solar o el telescopio de observación 47 estén alineados con el eje de guiado 49 de la guía 35 de seguimiento de luz solar mediante un miembro de sujeción 48 tal como un perno provisto alrededor del
15 miembro de unión 46. Por otra parte, en la parte de extremo superior de la guía 35 de seguimiento de luz solar, se puede fijar un oscilador 50 de luz láser.

A continuación se describen el método de configuración de dirección, el método de medida, y el método de reajuste del sensor de seguimiento de luz solar del presente invento.

- 20 (A) Método de configuración de dirección del sensor de seguimiento de luz solar

Cuando se instala un sensor de seguimiento de luz solar en un eje óptico de un flujo luminoso recogido por un helióstato, como se muestra en la Figura 3, en primer lugar la guía 35 de seguimiento de luz solar se instala en una posición predeterminada
25 en la pieza de montaje 36 de instalación de sensor de seguimiento de luz solar de tal manera que la guía 35 de seguimiento de luz solar esté situada en el eje óptico 11.

A continuación, como se muestra en las Figuras 4 y 5, se fija el telescopio óptico 47 a la parte de extremo posterior de la guía 35 de seguimiento de luz solar de tal manera que el eje geométrico del telescopio óptico 47 esté alineado con el eje de guiado C de la guía 35 de seguimiento de luz solar. Se realiza un ajuste fino de la
30 postura de la guía 35 de seguimiento de luz solar de tal manera que una marca + (marca en cruz) provista en un campo de visión del telescopio óptico 47 coincida con la posición central 10 a de la posición objetivo 10 de recogida de luz mirando en el telescopio óptico 47 con el ojo desnudo, y la guía 35 de seguimiento de luz solar se fija
35 a la base de instalación anteriormente mencionada (referirse a la Figura 2).

Después de lo anterior, se retira de la guía 35 de seguimiento de luz solar el telescopio óptico 47, y en lugar del telescopio óptico 47, se fija el sensor 12 de seguimiento de luz solar a la parte de extremo posterior de la guía 35 de seguimiento de luz solar de tal manera que el eje geométrico del sensor 12 de seguimiento de luz solar esté alineado con el eje de guiado C de la guía 35 de seguimiento de luz solar (véase Figura 6).

A continuación, se controla por ordenador la dirección del helióstato 2 mediante el sensor 12 de seguimiento de luz solar de tal manera que el eje óptico 11 del flujo luminoso 6 recogido por el helióstato 2 esté alineado con el eje de guiado C de la guía 35 de seguimiento de luz solar

(B) Método de medida del desplazamiento del eje óptico y método de reajuste del sensor de seguimiento de luz solar.

Cuando se produce un desplazamiento del eje óptico de un sensor de seguimiento de luz solar a lo largo del tiempo tras varios años o después que han pasado varias decenas de años tras su instalación, como se ha mostrado en la Figura 7, el oscilador 50 de luz láser se fija a la parte de extremo frontal de la guía 35 de seguimiento de luz solar a la que se ha fijado el sensor 12 de seguimiento de luz solar de tal manera que el eje geométrico del oscilador 50 de luz láser esté alineado con el eje de guiado C de la guía 35 de seguimiento de luz solar.

A continuación, se hace oscilar la luz láser con el oscilador 50 de luz láser para marcar la posición de objetivo 10 de recogida de luz como se ha mostrado en la Figura 8, y se mide una cantidad de desplazamiento del punto de marcado 8 (por ejemplo, una cantidad de desplazamiento del punto de marcado 8, δx , δy) del eje óptico 11 (por ejemplo, la posición central 10a de la posición 10 objetivo de recogida de luz) en la posición 10 objetivo de recogida de luz. Esta operación de medida se realiza de noche sin luz solar.

Después de lo anterior, se reajusta la postura de la guía 35 de seguimiento de luz solar de tal manera que el punto de marcado 8 coincida con la posición central 10a de la posición 10 objetivo de recogida de luz.

REIVINDICACIONES

1. Un método de configuración de dirección de un sensor de seguimiento de luz solar que comprende las etapas de:

5 instalar un sensor de seguimiento de luz solar en un eje óptico de luz reflejada recogida por un helióstato;

instalar una guía de seguimiento de luz solar en dicho eje óptico para controlar automáticamente la postura del helióstato mediante el sensor de seguimiento de luz solar;

10 fijar un telescopio óptico a la parte de extremo posterior de la guía de seguimiento de luz solar de tal manera que esté alineada con un eje de guiado de la guía de seguimiento de luz solar;

ajustar la postura de dicha guía de seguimiento de luz solar de tal manera que una cruz provista en un campo de visión del telescopio óptico coincida con el centro de una posición objetivo de recogida de luz, y fijar dicha guía de seguimiento de luz solar a una base de instalación; y

15 retirar de la guía de seguimiento de luz solar el telescopio óptico y fijar el sensor de seguimiento de luz solar a la parte de extremo posterior de la guía de seguimiento de luz solar de tal manera que esté alineado con el eje de guiado de la guía de seguimiento de luz solar.

20 2. Un método de medida del desplazamiento del eje óptico de un sensor de seguimiento de luz solar que comprende las etapas de:

instalar un sensor de seguimiento de luz solar en un eje óptico de luz reflejada recogida por un helióstato;

25 fijar un oscilador de luz láser a la parte de extremo frontal de una guía de seguimiento de luz solar a la que se ha fijado dicho sensor de seguimiento de luz solar de tal manera que esté alineado con un eje de guiado de la guía de seguimiento de luz solar, para controlar automáticamente la postura del helióstato mediante el sensor de seguimiento de luz solar cuando se produce un desplazamiento a lo largo del tiempo del eje óptico del sensor de seguimiento de luz solar;

30 marcar una posición objetivo de recogida de luz mediante una luz oscilante de láser con el oscilador de luz láser; y

medir una cantidad de desplazamiento del punto de marcado desde dicho eje óptico.

35 3. Un método de reajuste de sensor de seguimiento de luz solar que comprende las etapas de:

instalar un sensor de seguimiento de luz solar en un eje óptico de luz reflejada recogida por un helióstato;

5 fijar un oscilador de luz láser a la parte de extremo frontal de una guía de seguimiento de luz solar a la que se ha fijado dicho sensor de seguimiento de luz solar de tal manera que esté alineado con un eje de guiado de la guía de seguimiento de luz solar, para controlar automáticamente la postura del helióstato mediante el sensor de seguimiento de luz solar cuando se produce un desplazamiento a lo largo del tiempo del eje óptico del sensor de seguimiento de luz solar;

10 marcar una posición objetivo de recogida de luz mediante luz láser oscilante con el oscilador de luz láser; y

reajustar la postura de dicha guía de seguimiento de luz solar de tal manera que el punto de marcado coincida con el centro de dicha posición objetivo de recogida de luz.

15 4. Un dispositivo colector de luz solar que tiene un sensor de seguimiento de luz solar instalado en un eje óptico de luz reflejada recogida por un helióstato, y que controla automáticamente la postura del helióstato mediante el sensor de seguimiento de luz solar, en el que una pieza de montaje para la instalación de un sensor de seguimiento de luz solar para soportar a dicho sensor de seguimiento de luz solar está separada de una base de instalación del helióstato y se instala en el exterior del
20 sistema de base de instalación del helióstato.

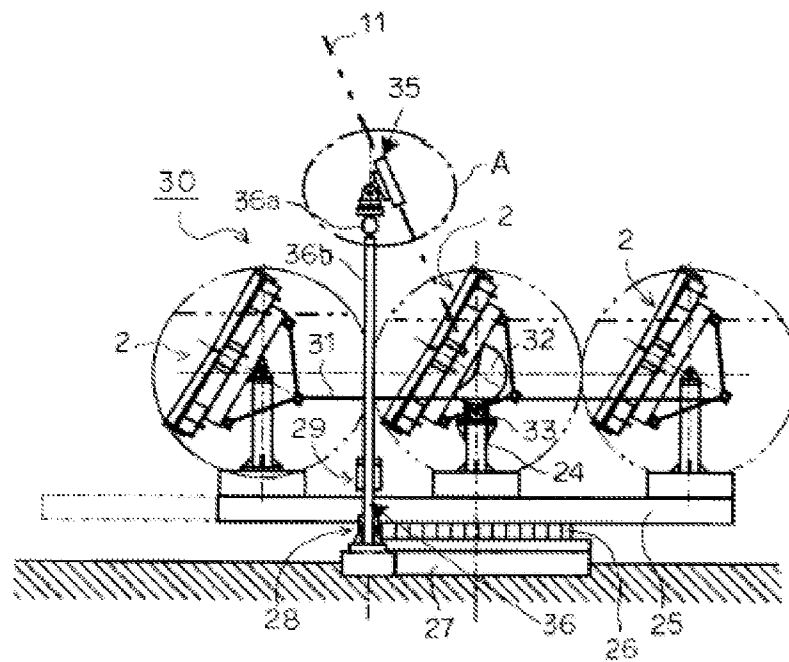


FIG. 1

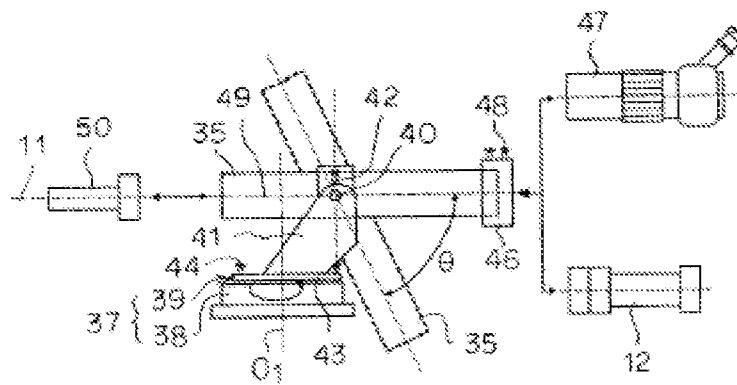


FIG. 2

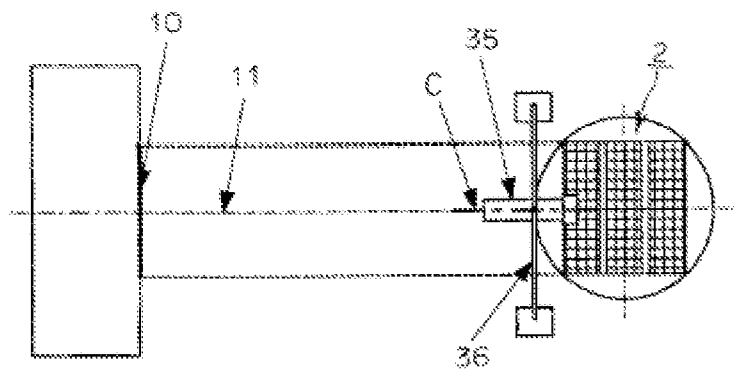


FIG. 3

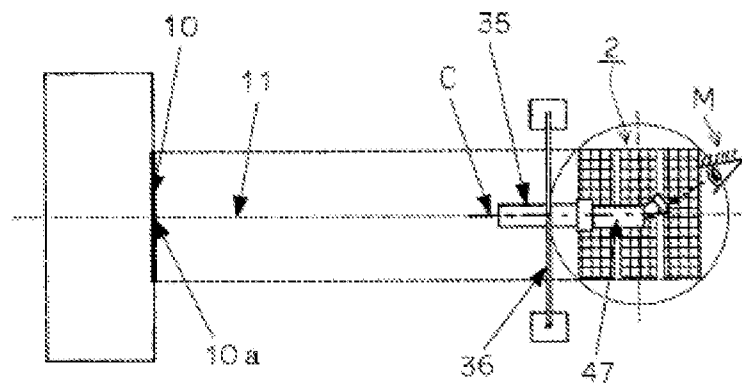


FIG. 4

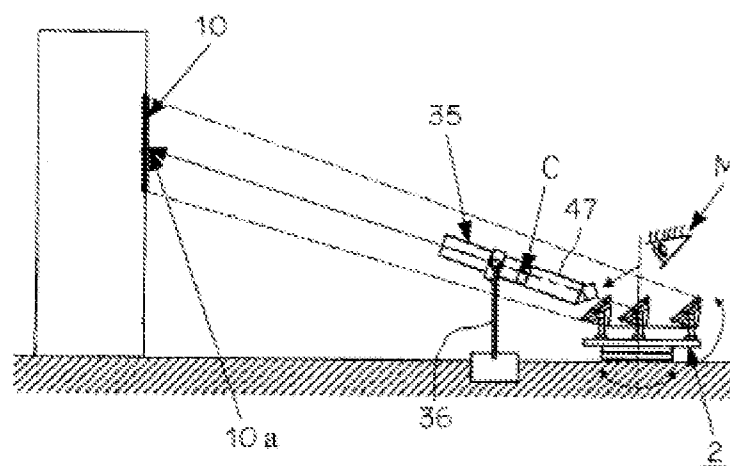
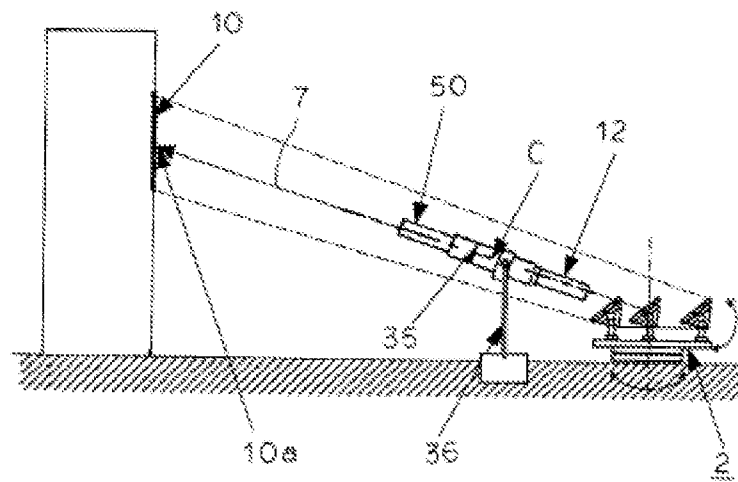
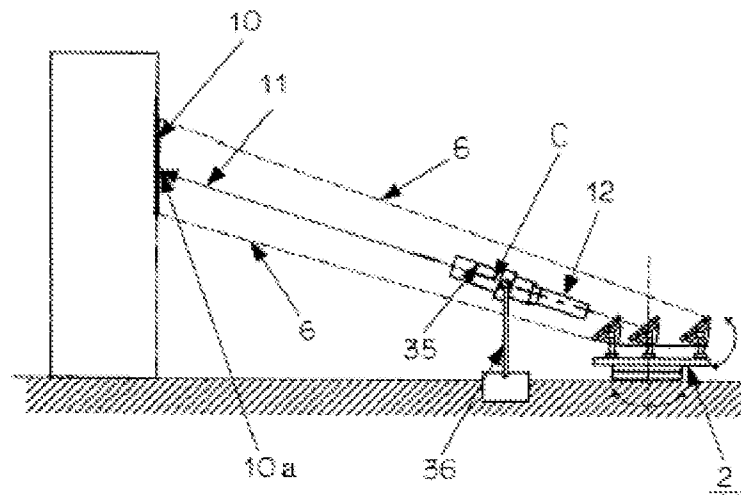


FIG. 5



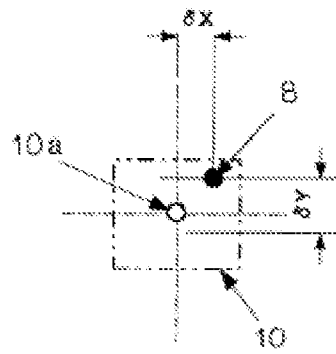


FIG. 8

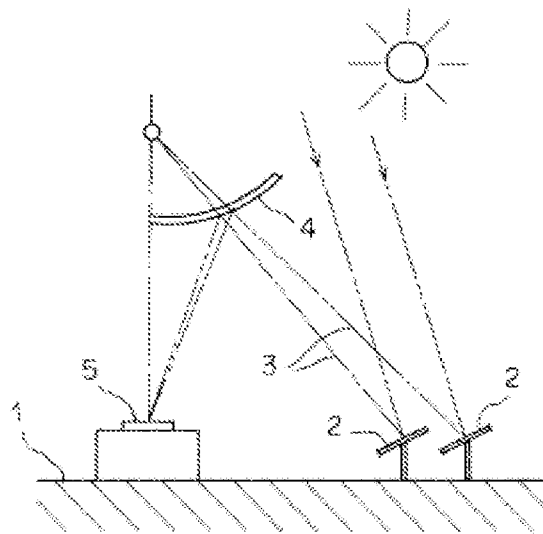


FIG. 9

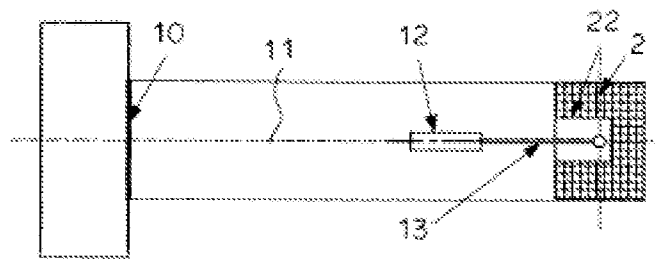


FIG. 10

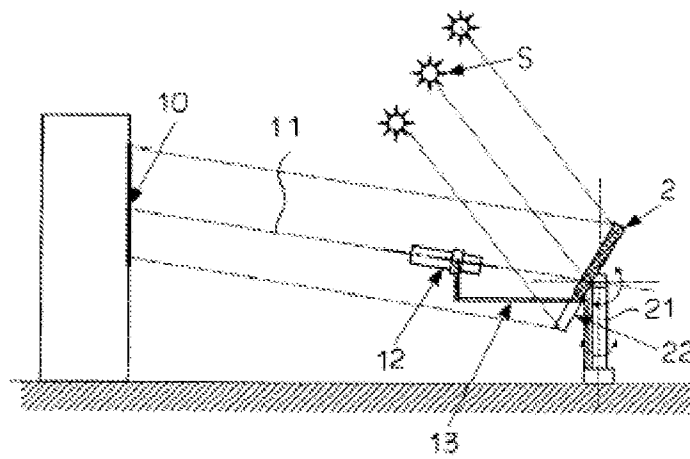


FIG. 11

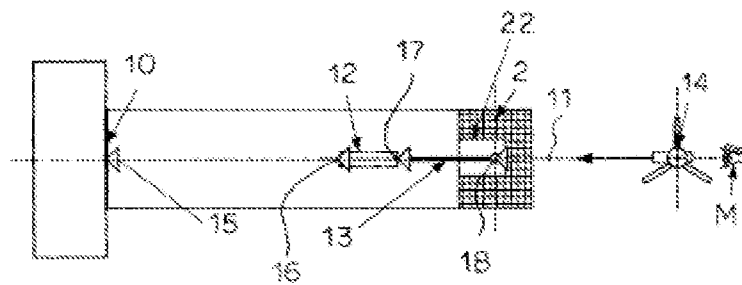


FIG. 12

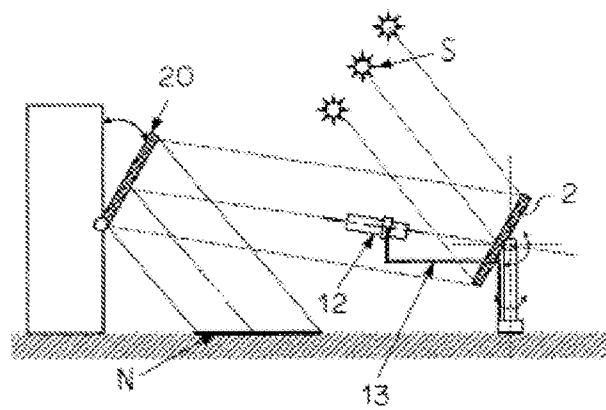


FIG. 13



OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②① N.º solicitud: 201090026

②② Fecha de presentación de la solicitud: 30.10.2008

③② Fecha de prioridad: **31-10-2007**

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: Ver Hoja Adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	US 2005279953 A1 (GERST LEO) 22.12.2005, todo el documento.	4
Y		2,3
A		1
X	US 4172443 A (SOMMER WARREN T) 30.10.1979, columna 20, líneas 6-42; columna 34, línea 28 – columna 35, línea 38; figuras 1,11.	1,4
X	US 4227513 A (BLAKE FLOYD A et al.) 14.10.1980, columna 2, línea 52 – columna 3, línea 60; figura 1.	4
X	US 4146784 A (YEKUTIELI GIDEON) 27.03.1979, columna 7, línea 19 – columna 8, línea 2; figuras 7-9.	4
X	JP 60023753 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD) 06.02.1985, figura 1 & Resumen de la base de datos EPODOC. Recuperado de EPOQUE; Número de acceso JP-60023753-A.	4
X	JP 57120809 A (KOGYO GIJUTSUIN) 28.07.1982, figura 1 & Resumen de la base de datos EPODOC. Recuperado de EPOQUE; Número de acceso JP-57120809-A.	4
X	JP 57120808 A (KOGYO GIJUTSUIN) 28.07.1982, figura 1 & Resumen de la base de datos EPODOC. Recuperado de EPOQUE; Número de acceso JP-57120808-A.	4
Y	US 2002063859 A1 (HERMANN MICHAEL) 30.05.2002, párrafos [0015]-[0017]; figura 1.	2,3

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
01.08.2012

Examinador
D. Hermida Cibeira

Página
1/5

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

F24J2/38 (2006.01)

G01S3/786 (2006.01)

G02B23/16 (2006.01)

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

F24J, G01S, G02B

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: 01.08.2012

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-3	SI
	Reivindicaciones 4	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones	SI
	Reivindicaciones 1-4	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	US 2005279953 A1 (GERST LEO)	22.12.2005
D02	US 4172443 A (SOMMER WARREN T)	30.10.1979
D03	US 4227513 A (BLAKE FLOYD A et al.)	14.10.1980
D04	US 4146784 A (YEKUTIELI GIDEON)	27.03.1979
D05	JP 60023753 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD)	06.02.1985
D06	JP 57120809 A (KOGYO GIJUTSUIN)	28.07.1982
D07	JP 57120808 A (KOGYO GIJUTSUIN)	28.07.1982
D08	US 2002063859 A1 (HERMANN MICHAEL)	30.05.2002

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 método de configuración de dirección/medida/reajuste de sensor de seguimiento de luz solar y dispositivo colector de luz solar.

Se considera que el documento D01 es el más cercano del estado de la técnica al objeto de la reivindicación 4. En dicho documento, al cual pertenecen las referencias numéricas que siguen, se divulga (figuras 1, 2) un dispositivo (1, 2, 3) colector de luz solar que cuenta con un sensor (11) de seguimiento de luz solar instalado en un eje óptico (2) de luz reflejada por un heliostato (1) hacia un colector (3). Dicho sensor (11) sirve para el control automático de la orientación de dicho heliostato (1) (párrafo [0028]). Además, dicho sensor (11) se monta sobre un aparato (2) de alineamiento soportado por un pedestal (22) separado del heliostato (1) (figura 2). Según lo que se acaba de exponer, se considera que la reivindicación 4 no es nueva (Art. 6, LP 11/1986) y no implica actividad inventiva (Art. 8, LP 11/1986).

Se considera también que el documento D01 es el más cercano del estado de la técnica al objeto de las reivindicaciones 2 y 3. En dicho documento, al cual pertenecen las referencias numéricas que siguen, se divulga (párrafo [0031]; figuras 1, 2) un método de ajuste inicial y por mantenimiento del ya citado sensor (11) de seguimiento de luz solar que comprende: la instalación de dicho sensor (11) en un eje óptico (2) de luz reflejada por un heliostato (1) hacia un colector (3), la fijación de un oscilador de luz láser (16) en el extremo frontal del aparato (2) de alineamiento con una orientación paralela no coaxial, la marcación de una posición objetivo (3) de recogida de luz mediante dicho oscilador de luz láser (16) y el reajuste del aparato (2) de alineamiento de tal manera que el centro de la posición objetivo (3) de recogida de luz coincida con el punto de marcado.

En la invención del documento D01 se observa que: el proceso de reajuste mediante láser (16) no es automático, no se especifica que se produzca una medición del desplazamiento entre el punto de marcado y el centro de la posición objetivo (3) de recogida de luz y la fijación del oscilador de luz láser (16) no es coaxial con el aparato (2) de alineamiento. Debido a estas diferencias, se considera que las reivindicaciones 2 y 3 son nuevas (Art. 6, LP 11/1986).

En cuanto a la actividad inventiva de las reivindicaciones 2 y 3, se considera a un experto en la materia que partiese del documento D01 le resultaría evidente disponer el oscilador de luz láser (16) de forma coaxial con el aparato (2) de alineamiento, ya que así se eliminaría el error de paralaje. Por otra parte, se considera que al experto en la materia le resultaría evidente combinar los documentos D01 y D08 y así automatizar el reajuste mediante láser midiendo el desplazamiento entre el punto de marcado y el centro de la posición objetivo (3) de recogida de luz. En efecto, en el documento D08, al cual pertenecen las referencias numéricas que siguen, se divulga (párrafo [0011]; figura 1) un dispositivo electro-óptico de medida para el alineamiento de dos ejes (10, 12) que cuenta con un oscilador de luz láser (20) montado sobre el primer eje (10) y un detector (60) de posición del rayo emitido (22) montado sobre el segundo eje (12). La señal captada por el detector (60) puede ser procesada por ordenador (posiblemente de forma automática) con el objetivo de alinear dichos ejes (10, 12) (párrafo [0016]). Según lo que se acaba de exponer, se estima que las reivindicaciones 2 y 3 no implican actividad inventiva (Art. 8, LP 11/1986).

Se considera que el documento D02 es el más cercano del estado de la técnica al objeto de la reivindicación 1. En dicho documento, al cual pertenecen las referencias numéricas que siguen, se divulga (columna 20, líneas 6-42; columna 34, línea 28 - columna 35, línea 38; figuras 1, 11) un método de configuración de dirección de un sensor (242, 244) de seguimiento de luz solar que comprende las etapas de: la instalación de dicho sensor (242, 244) en un eje óptico de luz reflejada por un heliostato (14) hacia un colector (10), la instalación de una guía (238) de seguimiento de luz solar en dicho eje óptico para controlar la orientación del heliostato (14) (columna 20, líneas 10-17) sobre una base (256) de instalación, la fijación temporal de un telescopio óptico sobre dicha guía (238) y la utilización de dicho telescopio óptico para alinear dicha guía (238) con el colector (10) (columna 35, líneas 34-38).

En la invención de documento D02 se observa que: no se especifica que el telescopio óptico se disponga de forma coaxial con la guía (238) en su extremo posterior y, además, el sensor (242, 244) no se dispone en el extremo posterior de la guía (238) con posterioridad al retiro del telescopio óptico. Debido a estas diferencias, se considera que la reivindicación 1 es nueva (Art. 6, LP 11/1986).

En cuanto a la actividad inventiva de la reivindicación 1, se considera que a un experto en la materia que partiese del documento D02 le resultaría evidente disponer el telescopio óptico coaxialmente con la guía (238) a fin de evitar el error de paralaje, lo cual obligaría a montar el sensor (242, 244) posteriormente al retiro del telescopio óptico para no obstaculizar la visual desde dicho telescopio óptico. Por otra parte, también se considera que al experto en la materia le resultaría obvio disponer el sensor (242, 244) y el telescopio óptico en el extremo posterior de la guía (238), como alternativa de diseño. Según lo que se acaba de exponer, se estima que la reivindicación 1 no implica actividad inventiva (Art. 8, LP 11/1986).

Los documentos D03-D07 anticipan el objeto de la reivindicación 4 y reflejan el estado de la técnica.