

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 346 172**

21 Número de solicitud: 200900206

51 Int. Cl.:

G05D 3/12 (2006.01)

F24J 2/38 (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION CON EXAMEN PREVIO

B2

22

Fecha de presentación: **26.01.2009**

43

Fecha de publicación de la solicitud: **11.10.2010**

Fecha de la concesión: **16.03.2012**

45

Fecha de anuncio de la concesión: **29.03.2012**

45

Fecha de publicación del folleto de la patente:
29.03.2012

73

Titular/es:

**UNIVERSIDAD DE SEVILLA
OTRI PABELLON DE BRASIL
PO. DE LAS DELICIAS, S/N
41013 SEVILLA, ES**

72

Inventor/es:

QUERO REBOUL, JOSE MANUEL

74

Agente/Representante:

No consta

54

Título: **PROCEDIMIENTO DE POSICIONADO DE UNA SUPERFICIE RESPECTO DE UNA FUENTE LUMÍNICA MEDIANTE SENSORES**

57 Resumen:

Permite controlar la posición de una superficie reflectante (2) para que la luz reflejada (7) procedente de una fuente de luz (1) incida sobre un punto objetivo (8), mediante un primer sensor (4) que determina la posición de la fuente de luz (1) respecto de una dirección de referencia (9) y un segundo sensor (5) solidario a la superficie reflectante (2), que determina la posición relativa de dicha superficie reflectante (2) respecto de la fuente de luz (1). Conociendo estas posiciones y la posición relativa de la superficie reflectante (2) respecto del punto objetivo (8), determina el movimiento necesario a aplicar sobre la superficie reflectante (2) para que la luz reflejada (7) incida en el punto objetivo (8).

Se aplica para reflejar la luz solar sobre un colector distante, para iluminar edificios, y en general para cualquier aplicación en la que se requiera direccionar una luz reflejada sobre un punto objetivo (8).

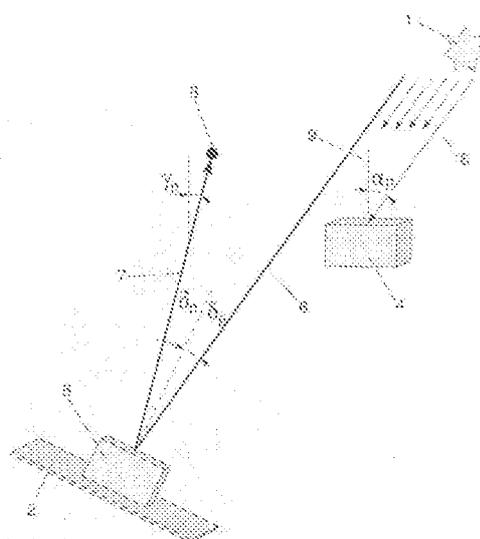


FIG. 1

ES 2 346 172 B2

DESCRIPCIÓN

Procedimiento de posicionado de una superficie respecto de una fuente lumínica mediante sensores.

5 Objeto de la invención

La presente invención se refiere a un procedimiento que permite posicionar una superficie reflectante, montada sobre un dispositivo de posicionamiento, respecto de una fuente lumínica mediante el uso de sensores.

10 La invención calcula el error existente entre la posición actual del eje perpendicular a la superficie reflectante y la posición teórica que debe tener con objeto de que la luz reflejada incida en un punto definido, denominado punto objetivo. Este error se mide tanto en acimut como elevación, aplicándose el procedimiento en ambos ejes por separado. Para ello se emplea un primer sensor fijo que mide la posición de la fuente lumínica respecto de una dirección de referencia, y un segundo sensor solidario con la superficie que proporciona el ángulo de incidencia de la luz de la
15 fuente lumínica respecto de la perpendicular a la superficie. Por otra parte, se conoce la posición relativa del punto objetivo hacia donde se quiere dirigir la luz reflejada y la posición relativa del centro de giro de la superficie reflectante y la dirección de referencia; de manera que mediante un cálculo geométrico se obtiene el error y la actuación para posicionar correctamente la superficie reflectante.

20 En general, la invención es aplicable para efectuar el posicionado de una superficie reflectante respecto de una fuente lumínica, y más concretamente para efectuar dicho posicionado respecto del sol, de forma que la invención tiene aplicación directa en el caso de heliostatos, elementos reflectivos y colectores solares en los sistemas solares de generación de energía, y también es útil para sistemas de iluminación indirecta empleando la luz reflejada del sol.

25 Estado de la técnica

Actualmente, el problema de posicionamiento de una superficie reflectante está en auge debido a que su uso es imprescindible en las plantas solares de concentración, que emplean espejos, denominados heliostatos, que reflejan la luz solar sobre un colector distante incluso a centenares de metros. La posición donde debe incidir la luz reflejada debe
30 precisarse con un error del orden de décimetro. Por ello, la exactitud con la que debe posicionarse el espejo respecto del sol debe ser muy elevada. Los heliostatos empleados en estas plantas hacen uso de un sistema de posicionamiento basado en un posicionador de dos ejes, accionados por sendos motores con elevado grado de reducción. Un sensor angular tipo codificador angular determina el ángulo girado por cada eje respecto de una posición inicial. También se conoce la posición del sol a partir de un conjunto de ecuaciones, denominadas almanaque solar, que deben ser evaluadas con una periodicidad inferior a los 20 segundos. Conocidas la posición del concentrador la del sol y la
35 relativa del heliostato, se puede calcular el error cometido y la consiguiente acción de control sobre los motores.

La posición inicial se determina mediante un sensor que al igual que el sensor angular deben de ser de elevada precisión para cumplir los requerimientos de puntería anteriormente mencionados. Asimismo, la estructura que soporta
40 el espejo y el sistema de posicionamiento deben ser lo suficientemente robustos como para soportar el espejo y el esfuerzo que ejerce el viento sobre él, y además estar muy ajustados para reducir las tolerancias de su actuación. Por último, la carga computacional de cálculo de la posición es elevada, precisando el uso de un microprocesador de elevadas prestaciones. Por ello se precisa de un sistema que simplifique la estructura, los sensores y el cálculo con objeto de abaratar los costes de fabricación del heliostato.

45 En la patente española con número de solicitud P-200800999 se enseña el uso de un sensor que determina el ángulo de incidencia de la luz con elevada precisión. El sensor se posiciona inicialmente de manera que la luz reflejada por la superficie incida en éste con un ángulo de 0° en acimut y elevación cuando la luz incide en el foco objetivo. De esta manera se cierra el bucle de control, realimentando el error cometido directamente a partir de la luz reflejada, permitiendo abaratar los costes de fabricación, puesto que se elimina el uso de sensores angulares y de posición inicial y además se compensan los errores mecánicos generados por al estructura y perturbaciones externas como la del viento. Pero el uso de este sensor en la luz reflejada tiene el inconveniente de una instalación costosa, pues precisa
50 de una estructura auxiliar que lo soporte frente al espejo, haciendo esta solución inviable para heliostatos de gran superficie.

55 Mediante la invención se permite controlar la posición del espejo con la ayuda de dos sensores. Uno que determina la posición del sol respecto a una superficie de referencia y otro solidario al espejo, que determina la posición relativa del mismo respecto del sol. Computando estos ángulos y conociendo la posición relativa del heliostato respecto del concentrador, se puede determinar el movimiento necesario para reflejar la luz en el punto adecuado. Esta solución evita tener que emplear estructuras auxiliares frente a los heliostatos para soportar los sensores, facilitando su uso, abaratando los costes de instalación y mantenimiento. La inclusión de un circuito microprocesador permite un montaje autónomo de los heliostatos, pues todo el control se realiza localmente.

65 Descripción de la invención

Para conseguir los objetivos y resolver los inconvenientes anteriormente indicados, la invención ha desarrollado un nuevo procedimiento de posicionado de una superficie respecto de una fuente lumínica mediante sensores, que permite posicionar una superficie reflectante respecto de una fuente lumínica para que la luz reflejada por la superficie

reflectante incida en un punto objetivo de posición conocida, mediante la actuación de un dispositivo electromecánico con dos ejes de giro en acimut y elevación.

El procedimiento de la invención se caracteriza porque en primer lugar comprende hacer incidir el haz reflejado por la superficie reflectante sobre el punto objetivo, para a continuación medir, mediante un primer sensor situado en una posición fija, un primer ángulo en acimut y un primer ángulo en elevación que forma el haz de luz incidente sobre el primer sensor respecto de una dirección de referencia, para a continuación determinar un segundo ángulo en acimut y un segundo ángulo en elevación invariables y conocidos que forma el haz reflejado sobre la superficie reflectante y que incide sobre el punto objetivo respecto de la dirección de referencia.

A continuación el procedimiento de la invención comprende calcular por geometría un tercer ángulo en acimut y un tercer ángulo en elevación. El tercer ángulo en acimut se calcula a partir del primer y del segundo ángulo en acimut, e igualmente el tercer ángulo en elevación se calcula a partir del primer y del segundo ángulo en elevación. Los terceros ángulos en acimut y elevación se corresponden a los ángulos que forma el haz incidente respecto del eje perpendicular a un segundo sensor solidario de la superficie reflectante en acimut y elevación respectivamente de manera que el tercer ángulo en acimut y elevación puede ser medido por el segundo sensor.

Además el procedimiento de la invención comprende una fase en la que en una posición cualquiera de la superficie reflectante se mide, mediante el segundo sensor, un cuarto ángulo en acimut y un cuarto ángulo en elevación que forma el haz reflejado con el eje perpendicular al segundo sensor. A continuación se compara el tercer ángulo en acimut con el cuarto ángulo en acimut para que en el caso en que exista coincidencia entre el tercer y cuarto ángulo en acimut se mantenga la posición en acimut de la superficie reflectante, y en caso contrario se varíe la posición de la superficie reflectante hasta que coincidan el tercer y cuarto ángulo en acimut. Igualmente se compara el tercer ángulo en elevación con el cuarto ángulo en elevación calculado para que en el caso en el que exista coincidencia entre el tercer ángulo en elevación y el cuarto ángulo en elevación, se mantenga la posición en elevación de la superficie reflectante y en caso contrario se varíe la posición en elevación de la superficie reflectante hasta que coincidan el tercer y cuarto ángulo en elevación. Por consiguiente el procedimiento de la invención se aplica independiente y simultáneamente en acimut y elevación para conseguir el correcto posicionado de la superficie reflectante, de forma que la luz reflejada incida sobre el punto objetivo.

En la realización preferente de la invención la fuente de luz es el sol, pero también puede ser también cualquier fuente lumínica.

Para garantizar las fases que anteriormente fueron descritas, el procedimiento de la invención comprende almacenar el primer, segundo y tercer ángulo en acimut y en elevación para poder efectuar los diferentes cálculos.

La invención prevé que los sensores sean sensores solares angulares tipo codificador angular de elevada precisión, para realizar el correcto posicionado de la superficie reflectante de forma que la luz reflejada incida sobre el punto objetivo.

En una realización de la invención la dirección de referencia es una dirección perpendicular al eje del primer sensor.

El dispositivo electromecánico de gobierno de la posición de la superficie reflectante está dotado de un circuito de control que gobierna la posición de medios de posicionado de la superficie reflectante según las fases anteriormente descritas.

Además, los medios de posicionado de la superficie reflectante pueden ser motores eléctricos, actuadores hidráulicos o actuadores neumáticos.

Respecto a la superficie reflectante ésta puede presentar una geometría plana, parabólica, cilindro-parabólica o hiperbólica.

El procedimiento de la invención ha sido descrito para los ejes en acimut y elevación, pero obviamente pueden ser cualesquiera ejes de guardan la misma relación que dichos ejes de acimut y elevación.

La invención se aplica en plantas solares de concentración que emplean espejos, denominados heliostatos, que reflejan la luz solar sobre un colector distante, pero además puede ser aplicado a la iluminación de edificios para lo que la superficie reflectante, por ejemplo, se monta sobre la planta superior de un edificio cuya luz se refleja a través de huecos de su estructura.

La invención puede aplicarse para posicionar múltiples superficies reflectantes para que la luz reflejada incida sobre un mismo punto objetivo, consiguiendo un mayor aprovechamiento de la energía.

A continuación para facilitar una mejor comprensión de esta memoria descriptiva y formando parte integrante de la misma, se acompañan una serie de figuras en las que con carácter ilustrativo y no limitativo se ha representado el objeto de la invención.

Breve enunciado de las figuras

Figura 1.- Muestra una representación en planta del procedimiento de la invención para posicionar una superficie reflectante respecto del sol empleando dos sensores de determinación del ángulo de incidencia en acimut. En este caso, la superficie reflectante se encuentra correctamente posicionada para dirigir la luz reflejada al punto objetivo en acimut.

Figura 2.- Representa una vista en alzado del procedimiento para posicionar una superficie reflectante respecto del sol empleando dos sensores de determinación del ángulo de incidencia en elevación. En este caso la superficie reflectante se encuentra correctamente posicionada para dirigir la luz reflejada al punto objetivo en elevación.

Figura 3.- Representa una vista en planta del procedimiento de la invención, equivalente a la figura 1, pero en este caso la superficie reflectante se encuentra posicionada con un error respecto al punto objetivo, permitiendo explicar de forma en que se realiza la corrección.

Figura 4. - Muestra una representación en planta equivalente a la figura anterior con el dispositivo electromecánico mediante el que se posiciona la superficie reflectante en la posición correcta para que la luz reflejada incida sobre el punto objetivo.

20 Descripción de la forma de realización preferida

A continuación se realiza una descripción de la invención basada en las figuras anteriormente comentadas.

El procedimiento de la invención permite posicionar respecto del sol 1 una superficie reflectante 2 montada sobre un dispositivo electromecánico 3 con ejes de giro en acimut (vertical al suelo) y elevación (paralelo al suelo/empleando un primer sensor 4 y un segundo sensor 5 de manera que la luz incidente 6 sobre la superficie reflectante 2 proporciona una luz reflejada 7 que incide en un punto objetivo 8.

El primer sensor 4 y segundo sensor 5 miden los ángulos que forman las proyecciones del vector de luz incidente 6 respecto dos planos ortogonales.

En las figuras 1 y 2 la superficie reflectante 2, está posicionada de forma que la luz reflejada incide en el punto objetivo.

En el caso de la figura 1 se muestra una vista en planta para su aplicación en acimut. En este caso, el primer sensor 4 está posicionado perpendicularmente respecto una dirección de referencia 9, de manera que mediante el primer sensor 4 se mide un primer ángulo de acimut α_p correspondiente al ángulo que forma la luz incidente 6 respecto de la dirección de referencia 9.

Respecto al segundo sensor 5, éste se encuentra situado de forma solidaria a la superficie reflectante 2, la cual se desea posicionar de manera que la luz reflejada 7 incida sobre el punto objetivo 8. El punto objetivo 8 forma un segundo ángulo en acimut γ_p conocido con respecto a la dirección de referencia 9 y su posición relativa respecto del centro de giro de la superficie 2. Analizando la geometría de la figura 1 se obtiene un tercer ángulo acimut δ_p debe ser $\delta_p = \frac{\alpha_p - \gamma_p}{2}$; además este segundo ángulo puede ser medido mediante el segundo sensor 5.

La aplicación del procedimiento en elevación se muestra en la figura 2 y el razonamiento es equivalente al descrito para la figura 1.

En el caso de la figura 2 se muestra una vista en alzado, de manera que el primer sensor 4 mide un primer ángulo en elevación α_a correspondiente al ángulo que forma la luz de incidentes 6 respecto de la dirección de referencia 9. Normalmente el primer ángulo en elevación α_a es diferente al primer ángulo en acimut α_p ya que la dirección de referencia 9 en su vista en planta y en alzado se descompone en dos proyecciones que son distintas para el posicionamiento en acimut y elevación.

De forma equivalente el punto objetivo 8 forma un tercer ángulo en elevación γ_a respecto a la dirección de referencia 9 y su posición relativa respecto del centro de giro de la superficie reflectante 2. En este caso analizando la geometría se obtiene un tercer ángulo en elevación δ_a medido por el segundo sensor 5 que por geometría debe ser $\delta_a = \frac{\alpha_a - \gamma_a}{2}$; este segundo ángulo también puede ser medido por el segundo sensor 5.

En consecuencia la invención prevé calcular por geometría el tercer ángulo en acimut δ_p y el tercer ángulo en elevación δ_a a partir de las ecuaciones comentadas y que además puede ser medido por el segundo sensor 5.

En la figura 3 se muestra el caso en el que la luz reflejada 7 no incide sobre el punto objetivo 8. En este caso mediante el segundo sensor 5 se mide un cuarto ángulo en acimut δ_{pe} y un cuarto ángulo en elevación δ_{ae} que forma la luz reflejada 7 con el eje perpendicular al segundo sensor 5.

A continuación se compara el tercer ángulo en acimut δ_p con el cuarto ángulo en acimut δ_{pe} , para que en el caso en el que exista coincidencia entre ambos no se varíe la posición de la superficie reflectante 2, y en caso contrario se varía la posición de la misma hasta que coincidan el tercer ángulo en acimut δ_p y el cuarto ángulo en acimut δ_{pe} . Esta misma operación se efectúa para el caso de la elevación.

5

En la figura 4 se muestra el dispositivo electromecánico 3 que permite efectuar el posicionado correcto de la superficie reflectante 2 para su aplicación en acimut que se corresponde con lo representado en la figura 3. En este caso el dispositivo electromecánico 3 comprende un motor de giro en acimut 3a y un circuito de control 3b para gobernar la posición de la superficie reflectante 2 de forma que coincidan el tercer ángulo en acimut δ_p y el cuarto ángulo en acimut δ_{pe} .

10

El circuito de control 3b realiza mediante un microprocesador que adquiere el primer ángulo en acimut α_p y el cuarto ángulo en acimut δ_{pe} proporcionados por el primer sensor 4 y el segundo sensor 5. A su vez, calcula el tercer ángulo en acimut δ_p con el que debería incidir la luz del sol en el segundo sensor 5 y obtiene un error de posición

15

$\Delta\delta = \delta_{pe} - \delta_p = \delta_{pe} - \frac{\alpha_a - \gamma_a}{2}$; de forma que el microprocesador da órdenes de giro del motor 3a respecto al eje en acimut para hacer que el error sea 0.

Simultáneamente, el mismo procedimiento se aplica respecto la vertical del eje de elevación.

20

De esta forma, mediante el procedimiento de la invención se consigue posicionar con total precisión la superficie reflectante 2 para que la luz reflejada 7 incida sobre el punto objetivo 8.

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de posicionado de una superficie respecto de una fuente lumínica mediante sensores, que permite
 5 posicionar una superficie reflectante (2) respecto de la fuente de luz (1) para que la luz reflejada (7) por la superficie
 reflectante (2) incida en un punto objeto (8) de posición conocida, mediante la actuación de un dispositivo electrome-
 cánico (3) con dos ejes de giro en acimut y elevación; se **caracteriza** porque comprende:

- hacer incidir la luz reflejada (7) por la superficie reflectante (2) sobre el punto objetivo (8);

10 - medir, mediante un primer sensor (4) situado en una posición fija, un primer ángulo en acimut (α_p) y un primer
 ángulo en elevación (α_a) que forma el haz de luz incidente sobre el primer sensor (4) respecto de una dirección de
 referencia (9), y determinar un segundo ángulo en acimut (γ_p) y un segundo ángulo en elevación (γ_a) invariables y
 conocidos que forma el haz reflejado (7) sobre la superficie reflectante (2) y que incide sobre el punto objetivo (8),
 15 respecto de la dirección de referencia (9);

20 - calcular por geometría un tercer ángulo en acimut (δ_p) a partir del primer ángulo en acimut (α_p) y del segundo
 ángulo en acimut (γ_p) y calcular por geometría un tercer ángulo en elevación (δ_a) a partir del primer ángulo en elevación
 (α_a) y del segundo ángulo en elevación (γ_a), correspondiendo los terceros ángulos en acimut (δ_p) y en elevación (δ_a),
 a los ángulos que forma el haz incidente (6) respecto del eje perpendicular a un segundo sensor (5) solidario de la
 superficie reflectante (2) en acimut y elevación respectivamente;

25 - en una posición cualquiera de la superficie reflectante (2), medir, mediante el segundo sensor (5), un cuarto ángulo
 en acimut (δ_{pe}) y un cuarto ángulo en elevación (δ_{ae}) que forma el haz reflejado (7) con el eje perpendicular al segundo
 sensor;

30 - comparar el tercer ángulo en acimut (δ_p) con el cuarto ángulo en acimut para que en el caso en que exista
 coincidencia entre el tercer ángulo en acimut (δ_p) y el cuarto ángulo en acimut (δ_{pe}) mantener la posición en acimut
 de la superficie reflectante (2), y en caso contrario variar la posición de la superficie reflectante (2) hasta que coincidan
 el tercer ángulo en acimut (δ_p) y el cuarto ángulo en acimut (δ_{pe}); y comparar el tercer ángulo en elevación (δ_a) con el
 cuarto ángulo en elevación (δ_{ae}) para que en el caso en que exista coincidencia entre el tercer ángulo en elevación (δ_a) y
 el cuarto ángulo en elevación (δ_{ae}), mantener la posición en elevación de la superficie reflectante (2), y en caso contrario
 variar la posición en elevación de la superficie reflectante (2) hasta que coincidan el tercer ángulo en elevación (δ_a) y
 el cuarto ángulo en elevación (δ_{ae}).

35 2. Procedimiento de posicionado de una superficie respecto de una fuente lumínica mediante sensores, según
 reivindicación 1, **caracterizado** porque la fuente de luz es el sol (1).

40 3. Procedimiento de posicionado de una superficie respecto de una fuente lumínica mediante sensores, según
 reivindicación 2, **caracterizado** porque el primer sensor (4) y el segundo sensor (5) son sensores solares angulares
 tipo codificador angular de elevada precisión.

45 4. Procedimiento de posicionado de una superficie respecto de una fuente lumínica mediante sensores, según
 reivindicación 1, **caracterizado** porque comprende almacenar el primer ángulo en acimut (α_p), el segundo ángulo
 en acimut (γ_p), y un tercer ángulo en acimut (δ_p), así como el primer ángulo en elevación (α_a), segundo ángulo en
 elevación (γ_a) y el tercer ángulo en elevación (δ_a).

50 5. Procedimiento de posicionado de una superficie respecto de una fuente lumínica mediante sensores, según
 reivindicación 1, **caracterizado** porque la dirección de referencia (9) es una dirección perpendicular al eje del primer
 sensor (4).

55 6. Procedimiento de posicionado de una superficie respecto de una fuente lumínica mediante sensores, según
 reivindicación 1, **caracterizado** porque el dispositivo electromecánico (3) de gobierno de la posición de la superficie
 reflectante (2) comprende un circuito de control (3b) que gobierna la posición de medios de posicionado de la superficie
 reflectante (2).

7. Procedimiento de posicionado de una superficie respecto de una fuente lumínica mediante sensores, según
 reivindicación 1, **caracterizado** porque los medios de posicionado de la superficie reflectante (2) están seleccionados
 entre motores eléctricos (3a), actuadores hidráulicos y actuadores neumáticos.

60 8. Procedimiento de posicionado de una superficie respecto de una fuente lumínica mediante sensores, según
 reivindicación 1, **caracterizado** porque la superficie reflectante (2) está seleccionada entre una superficie de geometría
 plana, parabólica, cilindro-parabólica e hiperbólica.

65 9. Procedimiento de posicionado de una superficie respecto de una fuente lumínica mediante sensores, según
 reivindicación 1, **caracterizado** porque los ejes en acimut y en elevación son cualesquiera ejes que guarden la misma
 relación que dichos ejes de acimut y elevación.

10. Procedimiento de posicionado de una superficie respecto de una fuente lumínica mediante sensores, según reivindicación 1, **caracterizado** porque se aplica a la iluminación de edificios.

5 11. Procedimiento de posicionado de una superficie respecto de una fuente lumínica mediante sensores, según reivindicación 10, **caracterizado** porque la superficie reflectante (2) se monta sobre la planta superior de un edificio cuya luz se refleja a través de huecos de su estructura.

10 12. Procedimiento de posicionado de una superficie respecto de una fuente lumínica mediante sensores, según reivindicación 1, **caracterizado** porque se aplica para reflejar una fuente de luz cualquiera.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

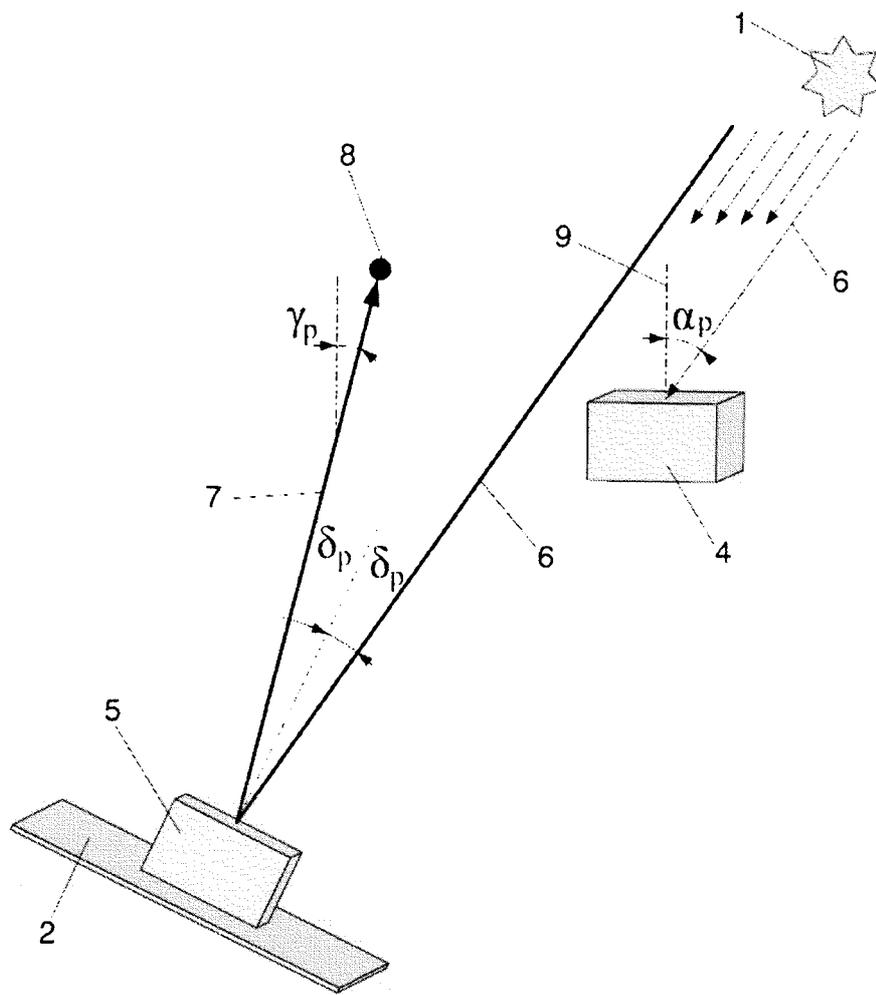


FIG. 1

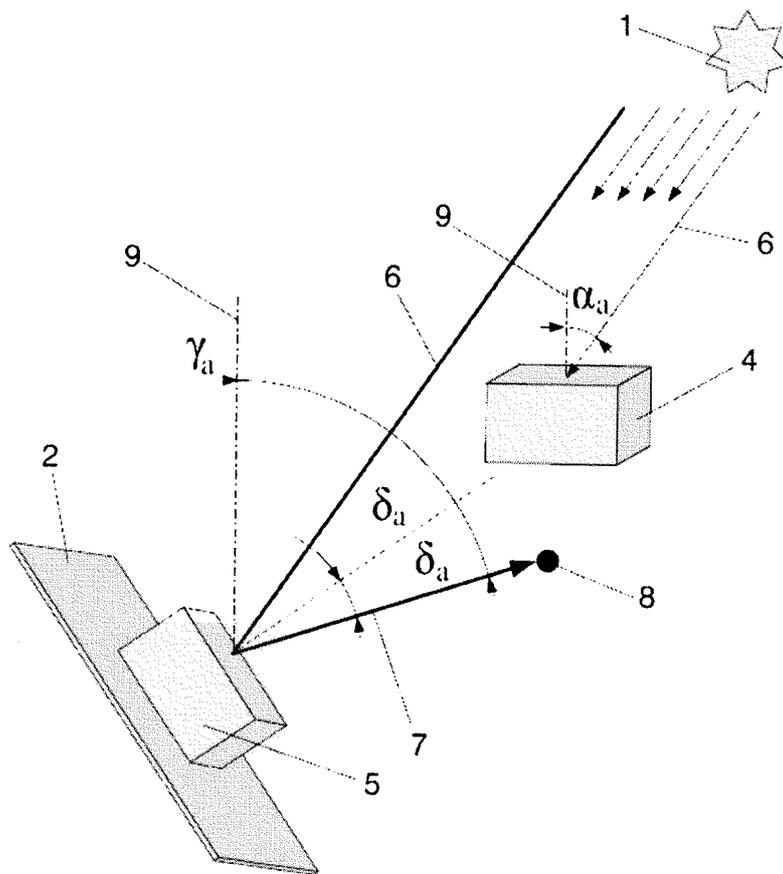


FIG. 2

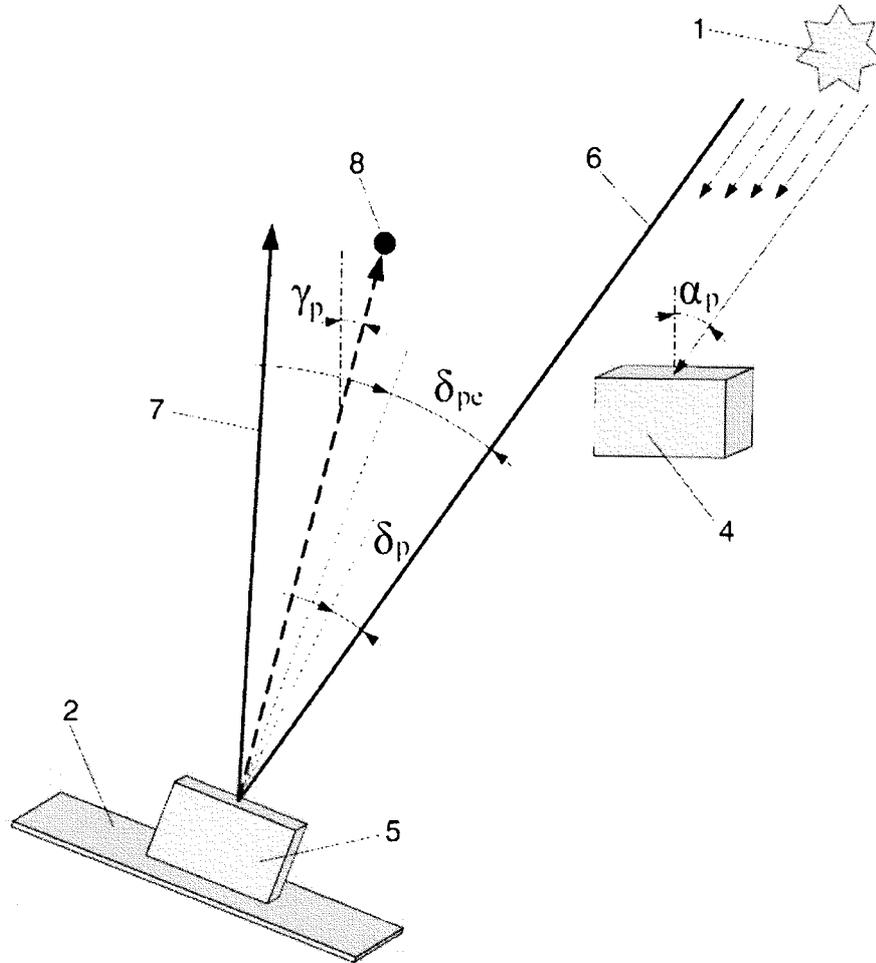


FIG. 3

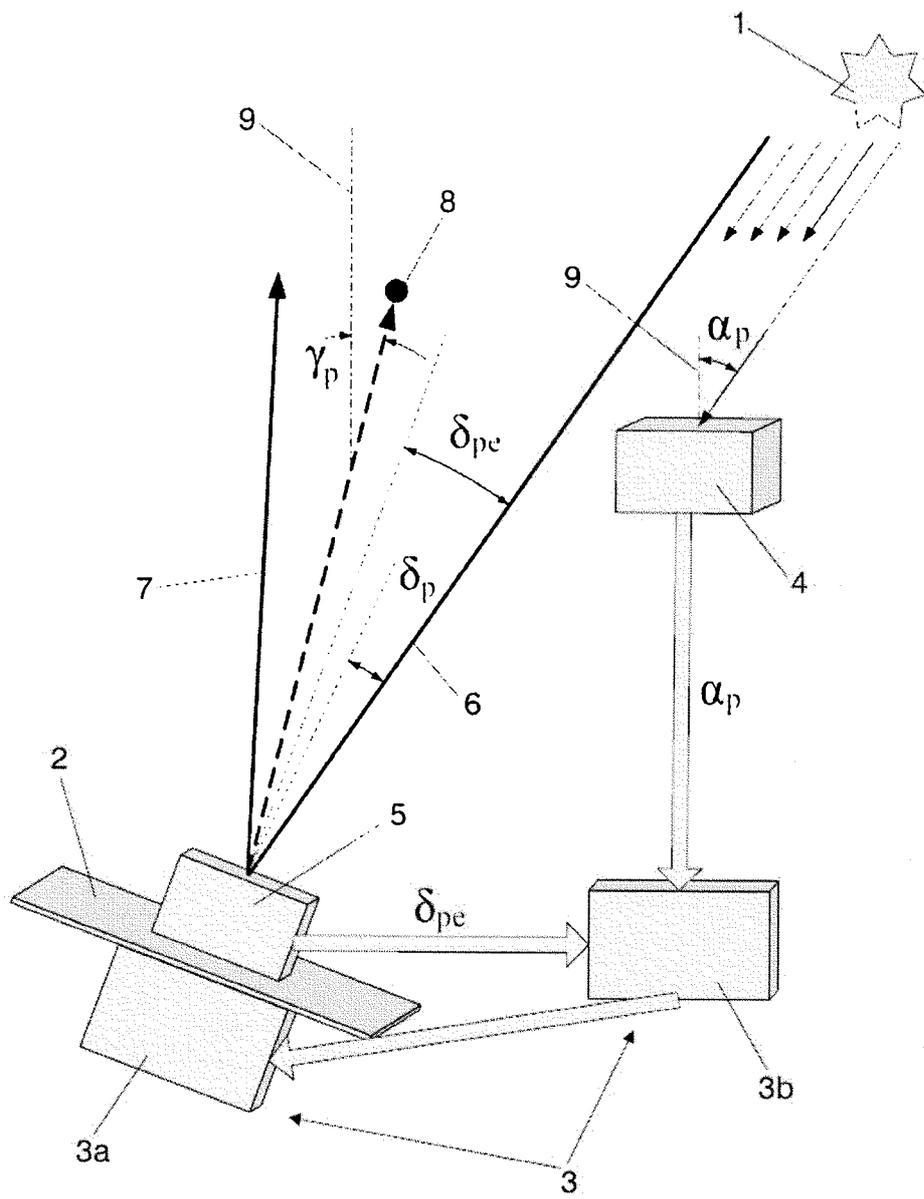


FIG. 4



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

① ES 2 346 172

② Nº de solicitud: 200900206

③ Fecha de presentación de la solicitud: 26.01.2009

④ Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤ Int. Cl.: **G05D 3/12** (2006.01)
F24J 2/38 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	EP 1475582 A2 (MITAKA KOHKI CO., LTD.) 10.11.2004, todo el documento.	1-12
A	US 20060042624 A1 (ZHANG, Y.) 02.03.2006, todo el documento.	1-12
A	US 4211922 A (WAEREWYCK, E.) 08.07.1980, todo el documento.	1-12
A	US 3986021 A (HITCHCOCK, R.) 12.10.1976, todo el documento.	1-12
A	US 4013885 A (BLITZ, D.) 22.03.1977, todo el documento.	1-12
A	US 20080236568 A1 (HICKERSON, K. et al.) 02.10.2008, todo el documento.	1-12

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

27.09.2010

Examinador

O. González Peñalba

Página

1/4

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

G05D, F24J, G01S

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

INVENES, EPODOC, WPI, INSPEC

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 27.09.2010

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-12	SÍ
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-12	SÍ
	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 ha sido publicada.

Consideraciones:

La presente Solicitud se refiere, en su primera reivindicación, a un método para controlar la posición de una superficie reflectante móvil respecto a una fuente de luz de tal manera que la luz reflejada por aquélla incida en un punto de objetivo de posición conocida, de aplicación en heliostatos para la producción de energía y que se basa en utilizar dos sensores, uno fijo y otro solidario con la superficie reflectante, de modo que, a partir de la posición en un momento dado de la fuente de luz con respecto a una dirección de referencia fija, medida por el sensor fijo, y del ángulo que forma la línea que une la superficie reflectante y el punto de objetivo con dicha dirección de referencia, conocido y fijo, el método calcula por geometría el ángulo que debe formar la dirección de incidencia de la fuente de luz con respecto a la normal a dicha superficie reflectante para que en ese momento la luz sea reflejada hacia el objetivo, y, midiendo el ángulo que realmente forma gracias al segundo sensor, realiza las acciones necesarias para que la diferencia entre dichos ángulos pretendido y real sea nula. Cada ángulo aludido es, de hecho, la composición de dos ángulos, uno azimutal y otro en elevación, de manera que el método consiste, en realidad, en la combinación de sendos procedimientos análogos para cada componente angular, según se ha descrito.

Las restantes reivindicaciones 2-12, dependientes directa o indirectamente de la primera, detallan aspectos de los diversos elementos implicados en la realización del método en ella definido, como los sensores, dispositivos de almacenamiento de datos, de control y de accionamiento, y la superficie reflectante, así como algunas aplicaciones concretas.

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	EP 1475582 A2	10/11/2004

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

Se considera que la invención definida en las reivindicaciones 1-12 de la presente Solicitud tiene novedad y actividad inventiva por no estar comprendida en el estado de la técnica ni poder deducirse de éste de manera evidente por un experto en la materia.

Se han encontrado en el estado de la técnica numerosos procedimientos para el control de la posición de elementos reflectantes, en particular, heliostatos para la producción de energía termosolar, basándose en la detección de la posición real de la fuente de luz, en su caso, el sol, en cada momento. Algunos de ellos utilizan un par de sensores para obtener una información combinada que les permita un seguimiento más exacto en todo momento. Es el caso del procedimiento que se describe en el documento D01, citado en el Informe sobre el Estado de la Técnica (IET) con la categoría A para todas las reivindicaciones de la presente invención y considerado el estado de la técnica más cercano al objeto de la misma. En él se utilizan, igualmente, dos sensores, pero, a diferencia de ésta, ninguno de ellos está montado de forma móvil y solidaria con el elemento reflectante, sino que ambos están montados independientemente de éste, según un método de funcionamiento diferente en el que se realiza una aproximación secuencial, detectándose primeramente, mediante el primer sensor, un desplazamiento solar en una dirección relacionada con el movimiento diurno del sol, para bascular el elemento reflectante de acuerdo con dicho desplazamiento, y realizando seguidamente un ajuste fino de la posición del elemento reflectante mediante el segundo sensor, que intercepta la luz reflejada por éste y la obliga a encontrarse en una dirección predeterminada. La presente invención es esencialmente diferente y no puede deducirse de modo evidente del método recogido en D01, por lo que cabe concluir que es nueva e inventiva según los Artículos 6 y 8 de la LP.