

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 604 554**

21 Número de solicitud: 201631154

51 Int. Cl.:

**G01B 11/27** (2006.01)

**G01M 11/00** (2006.01)

**G01B 11/30** (2006.01)

**G05D 1/00** (2006.01)

**B64C 39/02** (2006.01)

12

## INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

R1

22 Fecha de presentación:

**05.09.2016**

30 Prioridad:

**07.09.2015 DE 10 2015 217 086**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**07.03.2017**

88 Fecha de publicación diferida del informe sobre el estado de la técnica:

**25.04.2017**

71 Solicitantes:

**DEUTSCHES ZENTRUM FÜR LUFT- UND  
RAUMFAHRT E.V. (50.0%)**

**Linder Höhe**

**51147 Köln DE y**

**CSP SERVICES GMBH (50.0%)**

72 Inventor/es:

**PRAHL, Christoph;**

**GÖHRING, Felix;**

**RÖGER, Dr.-ing. Marc ;**

**HILGERT, Christoph y**

**ULMER, Dr.-ing. Steffen**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

54 Título: **PROCEDIMIENTO PARA LA MEDICIÓN DE HELIOSTATOS**

ES 2 604 554 R1

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 604 554**

21 Número de solicitud: 201631154

57 Resumen:

Procedimiento para la medición de heliostatos.

La presente invención se refiere a un procedimiento para la medición de heliostatos (1) de un campo de heliostatos de una central solar de torre central que presenta varios heliostatos (1). Los heliostatos (1) presentan respectivamente al menos un reflector (3) que presenta una superficie de espejo (5) con las siguientes etapas:

- posicionamiento de una aeronave (9) controlable por encima del campo de heliostatos en una posición inicial (P) predeterminada,
- movimiento de la aeronave (9) según un patrón de vuelo (15) predeterminado y toma simultánea de imágenes de un heliostato (1) o de varios heliostatos mediante una cámara (13) a un intervalo de tiempo predeterminado, evaluándose las imágenes,
- generación de al menos una imagen de evaluación de una reflexión (11') de un objetivo (11) formado por la aeronave (9) o una parte de la aeronave (9) sobre la superficie de espejo (5) del al menos un reflector (3) del heliostato (1) y determinación de la posición del objetivo (11) en referencia al al menos un reflector (3),
- evaluación de la al menos una imagen de evaluación para la determinación de al menos un vector normal (N) de la superficie de espejo (5) mediante la posición del objetivo (11), determinándose el eje óptico del heliostato (1) a través del al menos un vector normal (N) y/o determinándose el error de forma de la superficie de espejo (5).

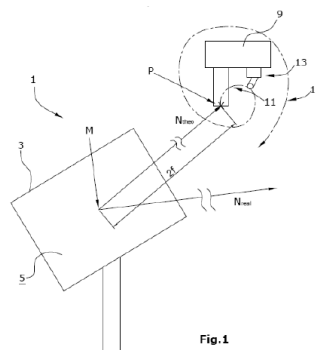


Fig. 1



- ②① N.º solicitud: 201631154  
②② Fecha de presentación de la solicitud: 05.09.2016  
③② Fecha de prioridad: **07-09-2015**

## INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: Ver Hoja Adicional

### DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	ES 2390784T T3 (DEUTSCH ZENTR LUFT & RAUMFAHRT) 16/11/2012, resumen, figuras; página 2, líneas 37-48; página 3, líneas 5-16, 40-53; página 4, líneas 14-29; página 5, líneas 3-12, 32-37 y 42-47; página 6, líneas 18-22; página 7, líneas 1-3, 20-24 y 30-57; y página 8, líneas 1-12.	1-15
X	EP 2579016 A1 (SIEMENS AG) 10/04/2013, resumen; figuras; párrafos 4, 6, 7, 9, 10, 15, 23, 25-28, 32, 36, 42-44, 46, 52, 54, 56, 58-63 y 66.	1, 5, 7-15
X	DE 102011080969 A1 (DEUTSCH ZENTR LUFT & RAUMFAHRT) 21/02/2013, resumen WPI, resumen EPODOC; figura 1; párrafos 2-5, 8, 9, 11, 12, 18, 20, 23, 25, 27, 29, 31, 32, 37, 39 y 40.	1, 2, 4, 9, 11
A	DE 3325919 A1 (MESSERSCHMITT BOELKOW BLOHM) 31/01/1985, Resumen WPI, resumen EPODOC; figuras; páginas 3, 6-10.	1-15
A	US 2010031952 A1 (ZAVODNY MAXIMILIAN et al.) 11/02/2010, resumen; figuras (especialmente la 9); Párrafos 3-6, 14, 19, 31, 41, 44-46, 61, 64 y 67.	1-15

#### 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  
10.04.2017

Examinador  
A. López Ramiro

Página  
1/6

## CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

**G01B11/27** (2006.01)

**G01M11/00** (2006.01)

**G01B11/30** (2006.01)

**G05D1/00** (2006.01)

**B64C39/02** (2006.01)

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

G01B, G01M, B64C, G05D

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: 10.04.2017

**Declaración****Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)**

Reivindicaciones 1-15  
Reivindicaciones

SI  
NO

**Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)**

Reivindicaciones  
Reivindicaciones 1-15

SI  
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 2390784T T3 (DEUTSCH ZENTR LUFT & RAUMFAHRT)	16.11.2012
D02	EP 2579016 A1 (SIEMENS AG)	10.04.2013
D03	DE 102011080969 A1 (DEUTSCH ZENTR LUFT & RAUMFAHRT)	21.02.2013
D04	DE 3325919 A1 (MESSERSCHMITT BOELKOW BLOHM)	31.01.1985
D05	US 2010031952 A1 (ZAVODNY MAXIMILIAN et al.)	11.02.2010

**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****Reivindicación 1**

De los documentos encontrados, el documento más próximo es D01, dicho documento presenta (resumen, figuras; página 2, líneas 37-48; página 3, líneas 5-16, 40-53; página 4, líneas 17-29; página 5, líneas 3-12 y 42-47; página 6, líneas 18-22; página 7, líneas 1-3, 20-24 y 30-57; y página 8, líneas 1-12) un procedimiento para la medición de heliostatos (página 7, línea 1 y 20-24; página 8, línea 11) de un campo de heliostatos de una central solar de torre central, donde los heliostatos presentan un reflector con una superficie de espejo (27; página 4, línea 17) con las siguientes etapas:

- posicionamiento de una aeronave (página 7, líneas 30-57) controlable por encima del campo de heliostatos en una posición inicial (página 5, líneas 5-12) predeterminada,
- movimiento de la aeronave (página 7, líneas 42-57) y toma simultánea de imágenes de un heliostato o de varios heliostatos mediante una cámara (22) en un intervalo de tiempo predeterminado, evaluándose las imágenes,
- generación de al menos una imagen de evaluación (25) de una reflexión de un objetivo (20) formado por la aeronave o una parte de la aeronave sobre la superficie de espejo (27) del al menos un reflector del heliostato (10) y determinación de la posición del objetivo (20) en referencia al reflector (27),
- evaluación de la al menos una imagen de evaluación para la determinación de al menos un vector normal (n) de la superficie de espejo (27) mediante la posición del objetivo (20), determinándose el eje óptico del heliostato (10) a través del al menos un vector normal (n) y/o determinándose el error de forma de la superficie de espejo (27).

La diferencia entre el objeto reivindicado y el del documento D01 es que movimiento de la aeronave (página 7, líneas 42-57) no se indica que sea según un patrón de vuelo predeterminado. También en el D01 se indica que en caso de ser un campo heliostático, la cámara se sitúa en la torre. Sin embargo, se considera que el experto en la materia al analizar el documento D01 no tendría que hacer uso de actividad inventiva alguna para extrapolar los conocimientos de D01 en campos de colectores de una central de cilindros parabólicos, y aplicarlos a campos heliostáticos, más aún cuando se menciona la posibilidad en el propio documento D01 (página 8, líneas 11-12).

El efecto de dicha diferencia se basa en tener predeterminado el movimiento de la aeronave para saber la posición relativa respecto a los reflectores; sin embargo, en D01 se indica esta posibilidad (página 7, líneas 46-51).

Por lo tanto, a la vista de D01, la reivindicación 1 se considera nueva, pero no implica actividad inventiva.

A su vez, el documento D02 presenta (resumen; figuras; párrafos 4, 6, 7, 9, 10, 15, 23, 25-28, 32, 36, 42, 43, 46, 52, 54, 56, 58-63 y 66) un procedimiento para la medición de heliostatos (párrafo 66) de un campo de heliostatos de una central solar de torre central, en D02 se especifica el procedimiento para concentradores solares donde los concentradores presentan un reflector (15) con una superficie de espejo con las siguientes etapas: - posicionamiento de una aeronave (párrafos 42, 43, 46) controlable por encima del campo de heliostatos en una posición inicial predeterminada ("desired location", párrafo 42; "first field location", párrafo 43); - movimiento de la aeronave según un patrón de vuelo ("first field location" al "second field location", párrafo 43) predeterminado y toma simultánea de reflexiones de luz desde un heliostato mediante un detector (30) en un intervalo de tiempo predeterminado, evaluándose las reflexiones; - evaluación de una reflexión de un objetivo ("light source" 20) a partir de la emisión de luz desde la aeronave sobre la superficie de espejo (15) del al menos un reflector del heliostato y determinación de la posición del objetivo (20) en referencia al reflector (15); - evaluación de la luz reflejada para la determinación de al menos un vector normal (párrafos 36, 46) de la superficie de espejo (15) mediante la posición del objetivo (20), determinándose el eje óptico del heliostato (15) a través del al menos un vector normal y/o determinándose el error de forma de la superficie de espejo (15).

La diferencia entre la reivindicación 1 y D02 es que no se toman imágenes del objetivo, sino es un detector que detecta la luz reflejada a partir de la emitida por el objetivo (fuente de luz 20).

El efecto de dicha diferencia se basa en poder analizar más parámetros del sistema al ser una imagen y no únicamente un detector de luz. Sin embargo, se considera que dicha diferencia no implica una actividad inventiva a la vista de D02, ya que la aeronave comprende los elementos que suplen dicha carencia (acelerómetro, GPS, etc.) y el resultado a conseguir es el mismo (parámetros del reflector).

Por lo tanto, tampoco a la vista de D02 la reivindicación 1 presenta actividad inventiva.

El documento D03 a su vez, también presenta (resumen WPI, resumen EPODOC; figura 1; párrafos 2-5, 8, 9, 11, 12, 18, 20, 23, 25, 27, 29, 31, 32, 37, 39 y 40) un procedimiento para la medición de heliostatos (concentradores parabólicos, pero se indica, párrafo 2, que se puede llevar a cabo en heliostatos) en el que los heliostatos presentan respectivamente al menos un reflector que presenta una superficie de espejo (9) con las siguientes etapas: - posicionamiento de una aeronave (párrafos 9, 27, 40) controlable por encima del campo de heliostatos en una posición inicial (párrafo 27) predeterminada; - movimiento de la aeronave según un patrón de vuelo (párrafos 27, 40) predeterminado y toma simultánea de imágenes de un heliostato mediante una cámara (párrafo 39) en un intervalo de tiempo predeterminado, evaluándose las imágenes; - generación de al menos una imagen de evaluación de una reflexión (párrafo 29) de un objetivo formado por la aeronave sobre la superficie de espejo (9) del al menos un reflector del concentrador (1) y determinación de la posición del objetivo en referencia al reflector; - evaluación de la al menos una imagen de evaluación para la determinación de al menos un vector normal (párrafo 32, propiedades geométricas de la superficie de espejo) de la superficie de espejo (9), determinándose el eje óptico del concentrador (1) y/o determinándose el error de forma de la superficie de espejo (9).

Como se ha indicado, las diferencias son que el dispositivo de D03 es para concentradores solares y no se indica específicamente vector normal, pero sí se habla de las propiedades geométricas de la superficie de espejo.

Por lo indicado, la reivindicación 1 sería nueva, pero también carecería de actividad inventiva a la vista de D03.

Se considera relevante el documento del mismo campo técnico D04 (resumen WPI, resumen EPODOC; figuras; páginas 3, 6-10) que presenta un dispositivo para la medición de heliostatos en campos de heliostatos de una central solar de torre central que presenta varios heliostatos. Se hace uso de una cámara con un objetivo (8) a reflejar en los heliostatos, que posteriormente es captado por la cámara (7).

El documento D05 del mismo campo técnico también se considera relevante (resumen; figuras (especialmente la 9); párrafos 3-6, 14, 19, 31, 41, 44-46, 61, 64 y 67), ya que aunque tampoco hace uso de una aeronave, presenta otro procedimiento para la medición de heliostatos en campos de heliostatos de torre, donde los heliostatos hacen un movimiento de espiral si no se produce la reflexión de la cámara con el objetivo.

Por lo mencionado, la reivindicación 1 presenta novedad (Artículo 6 LP) pero carece de actividad inventiva (Artículo 8 LP).

#### Reivindicaciones 2-6

En el documento D01 no se indica que la generación de la al menos una imagen de evaluación se realiza a través de una selección de las imágenes tomadas. Sí se indica que se toman imágenes reflejadas y que se seleccionen se considera una opción de diseño. En D01, en las imágenes tomadas se reconoce al menos una parte del objetivo como reflexión sobre la superficie de espejo del al menos un reflector (página 7, líneas 30-39). También en D03 sucede también esto (párrafo 5).

En D01 no se indica que la aeronave interrumpa su patrón de vuelo durante la generación de imágenes a evaluar. No se considera que esta opción implique una actividad inventiva, ya que en D01 se indica que la aeronave sobrevuela el campo a una velocidad lenta y se mide la posición absoluta en los momentos de la toma de imagen (página 7, líneas 42-57) y también se indica que la imagen que capta la cámara tiene que ser la reflejada del objetivo (20) sobre el reflector (página 4, líneas 17-21).

En D01 la cámara (22) está dispuesta en la aeronave (página 7, líneas 42-57), En D03 también sucede esto (párrafo 40).

En D01 la posición inicial está dispuesta en un eje óptico teórico (página 5, línea 7; página 6, líneas 18-22; página 7, línea 32) de un concentrador; se indica que es posible extrapolar el método a heliostatos (página 7, líneas 20-24; página 8, líneas 11-12). En D02 (párrafo 26) la posición inicial está dispuesta en un eje óptico teórico de un concentrador.

No se indica en D01 que el patrón de vuelo contenga una forma espiral alrededor de un eje óptico teórico del heliostato. Se indica en la solicitud que dicho patrón de vuelo "garantiza que con gran probabilidad en el más breve período de tiempo aparezca el objetivo sobre la superficie de espejo del heliostato". Sin embargo, en D01 se contempla la posibilidad de mover el concentrador en vez de la cámara con el objetivo (página 4, líneas 14-15) y otra opción es desplazar el objetivo con respecto al concentrador (página 5, líneas 31-37), se consideran éstas distintas opciones de diseño sin efecto técnico para conseguir en la cámara la imagen reflejada.

Por lo mencionado, las reivindicaciones 2-6 presentan novedad (Artículo 6 LP) pero carecen de actividad inventiva (Artículo 8 LP).

#### Reivindicaciones 7-10

En D01, en un campo de concentradores parabólicos cuyos reflectores presentan respectivamente una longitud focal  $f$ , la posición inicial del objetivo y la cámara está dispuesta a una distancia entre  $f$  y  $2f$  de la superficie de espejo (página 6, línea 18-22). Tal y como se indica en D01, “el procedimiento también puede aplicarse en campos heliostáticos de centrales térmicas solares de torre” (página 8, líneas 11-12). En D02 (párrafos 26 y 37) se indica que el detector y la fuente de luz se posicionan más allá de la distancia focal.

No se indica en D01 o D02 el momento de la evaluación de la imagen de evaluación para la determinación del vector normal; sin embargo, se considera que no tiene efecto técnico que dote de actividad inventiva a la reivindicación el hacerlo offline o durante el funcionamiento de la aeronave, ya que lo relevante es que se calcule este parámetro.

En D01 (página 7, líneas 42-57) durante la toma de imágenes se fotografían varias superficies de espejo de heliostatos adyacentes (se indica que es posible evaluar un campo entero). También sucede esto en D02 (figura 9) y D03 (resumen, párrafo 40).

No se indica en D01 que la aeronave se controla durante la generación de la imagen de evaluación a través de una evaluación de imágenes, realizándose la evaluación de las imágenes en una unidad de cálculo en la aeronave o tras la transmisión inalámbrica a una unidad de cálculo externa. En D01 se indica que se hace uso de un “aparato de medición adecuado” (página 7, línea 49). Sin embargo, no se considera que realizar el control de la aeronave a través del análisis de las imágenes proporcionadas por la cámara dote de actividad inventiva de por sí a la solicitud. En D02 (párrafos 43 y 44) la aeronave se controla durante el vuelo, dependiendo de la información obtenida en la primera posición, usando unos sistemas instalados en la aeronave.

Por lo mencionado, las reivindicaciones 7-10 presentan novedad (Artículo 6 LP) pero carecen de actividad inventiva (Artículo 8 LP).

#### Reivindicaciones 11-15

En D01 durante la determinación de la posición del objetivo en referencia al reflector se determina la posición del objetivo y la posición del reflector en un sistema de coordenadas común (página 5, líneas 43-47; página 8, líneas 1-12). En D02 (párrafo 46) también se realiza el posicionamiento en un sistema de coordenadas común. También en D03 se hace uso de un sistema de coordenadas común (párrafos 8, 18).

En D01, durante la determinación de la posición del objetivo (20) en referencia al reflector (27) se realiza la determinación de la posición del objetivo (20) a través de navegación por satélite o mediante una evaluación de imágenes (página 7, línea 49) y la determinación de la posición del reflector se realiza a través de una especificación de la construcción del campo de heliostatos o mediante una evaluación de imágenes (página 7, línea 51-52). En D02 (párrafo 43, 44, 46) la posición se determina por GPS y en distintas realizaciones con otros sistemas instalados en la aeronave, y la posición del reflector se calcula a partir de las detecciones de luz reflejada.

Se considera que las características de la reivindicación 13 no implican actividad inventiva de por sí, ya que no tienen un efecto técnico adicional asociado.

En D01 el objetivo (20) está configurado como un patrón o una forma característica en la aeronave (diana). En D02 el objetivo está configurado (párrafo 32) como una luz determinada.

En D01 se indica que es conocido por documentos anteriores del estado de la técnica el hecho de que el objetivo (20) se compone de varias fuentes de luz (página 2, líneas 37-48). D02 indica que el objetivo comprende varias fuentes de luz (20a y 20b).

Por lo mencionado, las reivindicaciones 11-15 presentan novedad (Artículo 6 LP) pero carecen de actividad inventiva (Artículo 8 LP).