

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 545 542**

21 Número de solicitud: 201400189

51 Int. Cl.:

**B64D 39/00** (2006.01)

**G06F 19/00** (2011.01)

**G06T 5/50** (2006.01)

**H04N 5/232** (2006.01)

12

## PATENTE DE INVENCION

B1

22 Fecha de presentación:

**11.03.2014**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**11.09.2015**

Fecha de la concesión:

**14.06.2016**

45 Fecha de publicación de la concesión:

**21.06.2016**

73 Titular/es:

**ADARVE LOZANO , Alberto (100.0%)  
C/ Río Sella, 31 B  
28023 Madrid (Madrid) ES**

72 Inventor/es:

**ADARVE LOZANO , Alberto**

74 Agente/Representante:

**MONZON DE LA FLOR, Luis Miguel**

54 Título: **Sistema de visión panorámica con corrección de imagen en operaciones de repostaje y similares**

57 Resumen:

Sistema de visión panorámica con corrección de imagen en operaciones de repostaje y similares. La invención se refiere a un sistema para obtener una imagen continua del entorno de una operación como la de repostaje en vuelo a partir de una cámara (6) (o dos en caso de pretender un sistema redundante, ya que la geometría de la invención así lo permite) basado en una colocación vertical de la misma y enfocada verticalmente hacia una lente compuesta (7), junto con una electrónica de adaptación de la imagen obtenida para su mapeado a un rectángulo (10) horizontal. La electrónica también incluye la implementación de un algoritmo de super resolución y un sistema de comunicaciones para transmitir las señales portadoras de la información de la imagen, una vez incrementada su resolución mediante el procedimiento indicado, todo ello incluido en una estructura mecánica en forma de cilindro (3) que permite la colocación de los elementos que forman parte del invento en las posiciones relativas adecuadas.

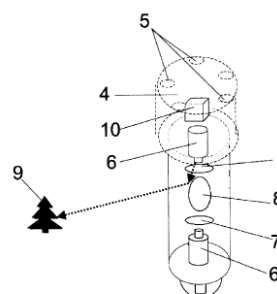


FIG.2

ES 2 545 542 B1

**SISTEMA DE VISIÓN PANORÁMICA CON CORRECCIÓN DE IMAGEN EN  
OPERACIONES DE REPOSTAJE Y SIMILARES**

5 **DESCRIPCIÓN**

**OBJETO DE LA INVENCION**

10 La presente invención se refiere a un sistema de visión panorámica con corrección de imagen, previsto para la obtención de una visión continua del entorno en, por ejemplo, operaciones de repostaje y en operaciones críticas.

15 El objeto de la invención es conseguir una reducción del número de cámaras necesarias para la visión panorámica, al tiempo de mantener una imagen global sin discontinuidades y con posibilidad de redundancia, necesaria en todas aquellas situaciones en las que se pretende monitorizar operaciones con un cierto nivel de criticidad, todo ello en orden a facilitar la operación de supervisión.

**ANTECEDENTES DE LA INVENCION**

20 En algunas aeronaves que realizan repostaje en vuelo, o en otros puntos con necesidades estratégicas similares, es necesario disponer de una imagen que permita obtener información de todos los alrededores del sistema mediante el empleo de cámaras. Dichas operaciones de repostaje se pueden llevar a cabo mediante mangueras y cestas o mediante  
25 el uso de un Boom o dispositivo de suministro de combustible de alto caudal.

30 El número de aeronaves involucradas en un repostaje puede ser múltiple y las mismas pueden repostar en distintos puntos del avión tanquero incluso al mismo tiempo. Es por lo tanto muy deseable tener una imagen general del escenario de las operaciones, que puede ayudar enormemente a evitar colisiones y a coordinar dichas operaciones de una forma ordenada y controlada.

Generalmente se emplean varias cámaras para obtener la imagen panorámica deseada. Las imágenes procedentes de las mismas se unen en uno o más monitores para proporcionar la imagen global indicada.

5 Cuando las cámaras empleadas son de alto coste, el reducir este número implica una reducción importante del coste del sistema completo y la utilización de una sola cámara para obtener una imagen global del entorno significa una reducción significativa a valorar.

10 Otro factor de considerable relevancia, es la obtención una imagen lo más continua posible y sin distorsiones apreciables que permita, con un solo vistazo, ver la posición de todos los aviones que en ese momento se puedan encontrar en el escenario de la operación.

15 En la actualidad, los sistemas que generan una imagen del entorno de la operación u operaciones de repostaje están basados en el empleo de varias cámaras, generalmente tres, con unos ángulos de visión de alrededor de los ochenta grados sexagesimales en el plano horizontal, junto con el ángulo correspondiente en el plano vertical de acuerdo a su relación de aspecto, que permiten obtener sendas imágenes del entorno y componerlas bien electrónicamente o geométricamente en correspondientes monitor o monitores, generalmente también tres, que proporcionan la visión general de conjunto de los  
20 alrededores de la zona de repostaje.

Las imágenes procedentes de dichas cámaras adolecen del defecto de no proporcionar imágenes continuas del entorno debido a que las mismas están colocadas en puntos diferentes del espacio. El resultado es que las imágenes contienen zonas duplicadas, entre  
25 otros defectos, dando lugar a la aparición de partes de los aviones implicados en el repostaje que se repiten en dos monitores a la vez. Además, en ciertas ocasiones la zona importante de la operación cae en aquellas zonas de intersección entre las visiones de cámaras adyacentes, lo que lleva a un esfuerzo y una incomodidad por parte del operador o supervisor de la operación que tiene que componer mentalmente las imágenes de dos  
30 monitores adyacentes para tener una imagen completa de algunos de los aviones a repostar o de la zona de interés.

Un : como el anterior se describe dentro de la patente US 20110147529 A1.

5 También las cámaras empleadas son duplicadas con el fin de tener una imagen de día y otra de noche que permitan las operaciones de repostaje durante ambos intervalos de tiempo. Todo esto da lugar a un sistema de seis cámaras implicadas en la obtención de la imagen de interés. Igualmente, y debido a la sensibilidad de las cámaras nocturnas, es necesario el empleo de iluminadores, no visibles con el ojo desnudo, para obtener los fotones suficientes que permitan, durante la noche, disponer de imágenes de suficiente calidad.

10 Todo lo anterior termina, poco a poco con una tendencia a emplear cámaras de mayor sensibilidad e incluso con un funcionamiento en rangos del espectro de iluminación que estén fuera de aquellos fácilmente alcanzables para el ciudadano de a pie puesto que se trata de operaciones generalmente de alto valor táctico y de carácter militar.

15 En definitiva todo apunta al empleo de cámaras de alto precio, cuyo número es de alto interés poder reducir al tiempo que poder mejorar la calidad, uniformidad y continuidad de la imagen obtenidas.

### **DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION**

20 El sistema de la invención está previsto para utilizar una o dos únicas cámaras para la supervisión alrededor de toda la aeronave, de manera que el empleo de una de las cámaras es suficiente para obtener una imagen panorámica de todo el contorno, permitiendo emplear dos cámaras por redundancia, ya que esta es necesaria en ciertas operaciones para garantizar que un fallo simple no implique la suspensión de la operación, viéndose al mismo tiempo aumentada la fiabilidad del sistema.

30 La reducción del número de cámaras a una sola, lleva aparejada una reducción en la resolución, en número total de píxeles, de la imagen global de entorno. Es más, el empleo de una cámara para obtener una imagen panorámica alrededor de nuestro punto de referencia implica no sólo repartir los píxeles del sensor de la misma entre toda la zona a supervisar sino que además la forma del sensor, por lo general rectangular, implica un

desperdicio adicional de píxeles debido a que la imagen proyectada por nuestra lente es circular. También la zona central de este círculo, tampoco puede ser aprovechada, puesto que refleja la imagen de la propia cámara utilizada y no es parte del entorno de interés. Todo lo anterior implica una reducción considerable de la resolución media de nuestra imagen que debe y puede ser compensada como se explicará a continuación y que forma parte del objeto de esta invención.

El sistema básico propuesto consta una cámara en disposición vertical aunque en su implementación preferida se emplean dos cámaras para proporcionar redundancia al sistema y porque la geometría de la invención así lo permite.

Las dos cámaras se disponen en posición vertical aunque en sentidos diferentes ambas apuntando a sendos lados junto con el empleo de dos lentes que generan una vista de 360 grados alrededor del eje de las mismas.

Una vez obtenida la imagen periférica habrá que compensar la deformación introducida por todas las lentes. Esto se realiza mediante un circuito basado en fpga programado a ese fin, de manera que a partir de los valores de los píxeles obtenidos genera mediante un algoritmo de transformación geométrica la imagen rectangular del entorno que se requiere a partir de la corona circular de origen.

Finalmente se obtiene una imagen rectangular de la panorámica circundante. A ésta habrá que someterla a un algoritmo de super-resolución que mejore la calidad de las imágenes obtenidas.

Podremos desplazar la imagen en el monitor para observarla desde puntos que permitan fácilmente determinar cualquier situación de colisión con otras aeronaves. Y así tener una vista de situación global que contemplará observaciones completas y con una menor carga de trabajo con respecto a aquellas proporcionadas por varias cámaras ubicadas en el fuselaje.

Concretamente, el sistema de la invención permite obtener una imagen de calidad, continua y sin duplicidades de fragmentos de la misma, de hasta 360° alrededor del propio sistema,

permitiendo conocer el estado de ocupación del espacio que circunda a un avión que realiza operaciones de repostaje, con el fin de evitar colisiones entre las aeronaves y equipos involucradas en dichas operaciones así como conseguir una mejor coordinación de tales operaciones.

5

En lo que se refiere al montaje del sistema, el mismo irá situado en la parte inferior central del avión tanque, es decir desde el cual se realiza el repostaje, comprendiendo las siguientes partes fundamentales:

10

1.- Una caja estructural que soporta y contiene todos los elementos que conforman el resto del sistema al tiempo que los mantiene en las posiciones adecuadas necesarias para obtener las imágenes que se desean mientras confiere al conjunto una forma con características adecuadas desde el punto de vista aerodinámico.

15

2.- Preferentemente, dicha caja tiene forma cilíndrica, dispuesta verticalmente, con un soporte superior, mediante el cual el sistema es fijado al avión gracias a un conjunto de tornillos dispuestos verticalmente a través sendas ranuras a tal efecto.

20

3.- Dentro de la caja anterior se encuentra al menos una cámara dispuesta con su eje, es decir el eje perpendicular al plano de su sensor, de forma vertical, o sea perpendicular al plano del avión tanquero que sería paralelo a la tierra. Sin pérdida de generalidad esta cámara puede estar mirando con sentido hacia abajo apuntando hacia una lente compuesta.

25

4.- La lente compuesta puede ser de tipo catadióptrico con inclusión de un espejo con forma adecuada entendiendo como tal paraboloides, hiperbólicas, cónicas o incluso esféricas y de una lente adicional de enfoque que puede ser una simple lente biconvexa o compuesta. También la lente compuesta puede ser de tipo gran angular de las denominadas ojo de pez, mediante la cual sobre el sensor se proyectan las imágenes que rodean a la cámara con un ángulo vertical de incluso 180 grados. Siendo en ambos casos el ángulo horizontal de 360 grados. En el primer caso las imágenes son reflejadas por un espejo colocado en frente de la cámara con alguna de las formas indicadas mientras que en el segundo caso, las imágenes se difractan en las lentes simples que componen la denominada lente compuesta.

30

En ambos casos la imagen de interés obtenida sobre el sensor tiene forma de círculo o más concretamente de corona circular con una deformación inicial de las imágenes proyectadas que se corrige en los pasos que se describen a continuación, mediante un mapeo que se realiza de forma electrónica o por software.

5

5.- Una electrónica que se encarga de realizar el mapeado referido con el fin de convertir la corona circular inicial en un rectángulo que muestre el espacio circundante de nuestro sistema. La electrónica puede estar basada en algoritmos que corran sobre un procesador o bien consistir en un hardware específico. En nuestra implementación preferida dicha funcionalidad se obtiene a partir de una electrónica basada en el uso de una fpga de tipo Kintex al que llega la señal procedente del sensor de la cámara y a cuya salida gracias a las interconexiones realizadas dentro de la misma se obtiene directamente la imagen rectangular deseada. El resultado es un estiramiento que permite obtener imágenes sin la deformación introducida por la lente.

10

15

6.- Una electrónica que se encarga de aumentar la resolución mediante técnicas de "super resolución" basadas en el hecho de que nuestro sistema está sometido a una constante vibración que permite obtener píxeles adicionales de cada punto de la imagen a lo largo de cuadros o frames consecutivos y que nos permite por ende aumentar el número de estos píxeles por unidad de superficie, generando mediante el uso de los recursos de la fpga una imagen de mayor resolución que la obtenida por métodos tradicionales.

20

7.- Una electrónica de transmisión y comunicaciones que se encarga de enviar los sucesivos cuadros de la imagen a un punto remoto en otro lugar del avión. Preferentemente esta electrónica dispone además de un convertidor a fibra óptica que permite enviar sin pérdidas apreciables, las imágenes obtenidas con la calidad de origen amén de las correspondientes adaptadores de tensión y protecciones para suministrar energía a las distintas etapas de la electrónica descrita.

25

30

Todo el sistema aquí descrito va dentro de la caja explicada en el punto 1 y sujeta en la parte inferior del avión tanquero, desde donde tendrá visión de toda la periferia de este último durante el vuelo.

## **DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**

5 Para complementar la descripción que seguidamente se va a realizar y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características del invento, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica del mismo, se acompaña como parte integrante de dicha descripción, un juego de dibujos en donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

10 La figura 1.- Muestra el esquema correspondiente a un avión tanquero con la ubicación del sistema de la invención, en correspondencia con la parte inferior de dicho avión.

La figura 2.- Muestra el esquema correspondiente al sistema de la invención.

## **REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION**

15 Como se puede ver en las figuras referidas, el sistema de la invención, aplicable a un avión tanquero (1), como se representa en la figura 1, está previsto para su ubicación en la parte inferior (2) de dicho avión.

20 Concretamente, el sistema comprende una caja de configuración cilíndrica (3), de manera que dicho cuerpo cilíndrico (3) está unido a otro cuerpo cilíndrico (4) de menor longitud y que esta afectado de orificios (5) a través de los cuales se lleva la fijación o agarre del conjunto del sistema a la parte inferior (2) del avión tanquero (1), realizándose esa fijación mediante tornillos, remaches o elementos similares.

25 El conjunto referido constituye una plataforma giratoria que corresponde a la unión entre el propio sistema y el punto donde se desee instalar el mismo, tratándose de una pieza giratoria que permite al conjunto orientarse con un giro determinado.

30 En el cuerpo cilíndrico (3) se establecen una o dos cámaras completas (6) que enfocan a

direcciones opuestas, concretamente hacia respectivas lentes compuestas formadas por una lente de ajuste (7) y una lente tipo catadióptrico o de ojo de pez (8) teniendo la del tipo primero un tratamiento de espejo que permite ver con las cámaras, reflejada en su superficie cualquier objeto (9) de su alrededor.

5

Adicionalmente, el sistema se complementa con la electrónica (10) encargada de “mapear” la superficie obtenida con la lente, mediante una transformación geométrica, para obtener un rectángulo de imagen, siendo esta misma electrónica capaz de mejorar la resolución mediante un algoritmo de super-resolución y de realizar la transmisión de imágenes y las comunicaciones con el exterior de la invención, todas ellas junto con sus respectivas alimentaciones.

10

**REIVINDICACIONES**

5 1ª.- Sistema de visión panorámica con corrección de imagen, que estando ideada para  
obtener una visión continua del entorno, por ejemplo en operaciones de repostaje y en  
operaciones críticas, caracterizado porque comprende al menos una cámara (6) dispuesta  
de forma vertical, enfocando en forma perpendicular a la dirección de vuelo de la  
10 correspondiente aeronave (1), en combinación con una lente (7) proyectando la imagen  
sobre un sensor, obteniendo una imagen en todo el entorno con un campo de visión vertical  
determinado por la forma de la lente (7), en donde la visión periférica es susceptible de  
alcanzar hasta los 360° alrededor del propio sistema; habiéndose previsto una electrónica  
de mapeado de la imagen obtenida a través de la lente, con el fin de eliminar cualquier  
distorsión y mejorar a la vez su resolución y calidad.

15 2ª.-Sistema de visión panorámica con corrección de imagen, según reivindicación 1ª,  
caracterizado porque los elementos que participan en el conjunto del sistema están  
dispuestos en el interior de un cuerpo cilíndrico (3).

20 3ª.- Sistema de visión panorámica con corrección de imagen, según reivindicación 1ª,  
caracterizado porque comprende dos cámaras (6), iguales pero orientadas en sentidos  
contrarios, con sus correspondientes lentes (7) alojadas axialmente en el interior del cuerpo  
cilíndrico (3), complementándose con la electrónica de transmisión de las señales de las  
cámaras (6).

25 4ª.- Sistema de visión panorámica con corrección de imagen, según reivindicación 1ª,  
caracterizado porque la lente (7) de la cámara (6) está formada por un espejo de forma  
cónica y una lente adicional para enfocar la imagen obtenida sobre el sensor de la cámara.

30 5ª.- Sistema de visión panorámica con corrección de imagen, según reivindicación 1ª,  
caracterizado porque la lente (7) de la cámara (6) está formada por un espejo de forma  
parabólica, complementándose con una lente adicional para enfocar la imagen obtenida  
sobre el sensor de la cámara.

6ª.- Sistema de visión panorámica con corrección de imagen, según reivindicación 1ª,

caracterizado porque la lente (7) de la cámara (6) está formada por un espejo de formada por un espejo de forma hiperbólica, complementándose con una lente adicional para enfocar la imagen obtenida sobre el sensor de la cámara.

5 7ª.- Sistema de visión panorámica con corrección de imagen, según reivindicación 1ª, caracterizado porque la lente (7) de la cámara (6) está formada por un espejo en forma de paraboloides, complementándose con una lente adicional para enfocar la imagen obtenida sobre el sensor de la cámara.

10 8ª.- Sistema de visión panorámica con corrección de imagen, según reivindicación 1ª, caracterizado porque la lente (7) de la cámara (6) está formada por un espejo de forma esférica, complementándose con una lente adicional para enfocar la imagen obtenida sobre el sensor de la cámara.

15 9ª.- Sistema de visión panorámica con corrección de imagen, según reivindicación 1ª, caracterizado porque la lente (7) de la cámara (6) es una lente compuesta, de gran angular.

20 10ª.- Sistema de visión panorámica con corrección de imagen, según reivindicación 1ª, caracterizado porque la transmisión de la señal por parte del sistema es de tipo óptico por fibra.

25 11ª.- Sistema de visión panorámica con corrección de imagen, según reivindicación 1ª, caracterizado porque la electrónica se complementa con un sub-sistema de mejora de la resolución de la imagen obtenida por medio de un circuito programable basado en FPGAs.

30 12ª.- Sistema de visión panorámica con corrección de imagen, según reivindicación 1ª, caracterizado porque los algoritmos a emplear se implementan en una electrónica basada en circuitos programados (FPGAs).

35 13ª.- Sistema de visión panorámica con corrección de imagen, según reivindicación 1ª, caracterizado porque los algoritmos a emplear se implementan mediante software y ejecutados mediante procesadores previstos al efecto.

14<sup>a</sup>.- Sistema de visión panorámica con corrección de imagen, según reivindicación 1<sup>a</sup>, caracterizado porque el sistema es susceptible de incluir más de dos cámaras dispuestas en el mismo eje vertical (6).

5 15<sup>a</sup>.- Sistema de visión panorámica con corrección de imagen, según reivindicación 1<sup>a</sup>, caracterizado porque una de las cámaras (6) es de visión en color, mientras que la otra es de visión en el espectro fuera del espectro visible por el ojo humano.

10 16<sup>a</sup>.- Sistema de visión panorámica con corrección de imagen, según reivindicación 1<sup>a</sup>, caracterizado porque el mapeado de la imagen se realiza mediante un procesador complementado con un software específico.

15 17<sup>a</sup>.- Sistema de visión panorámica con corrección de imagen, según reivindicación 1<sup>a</sup>, caracterizado porque el cuerpo cilíndrico (3) es susceptible de rotar alrededor de un eje vertical, orientando el sistema en el plano horizontal paralelo al avión.

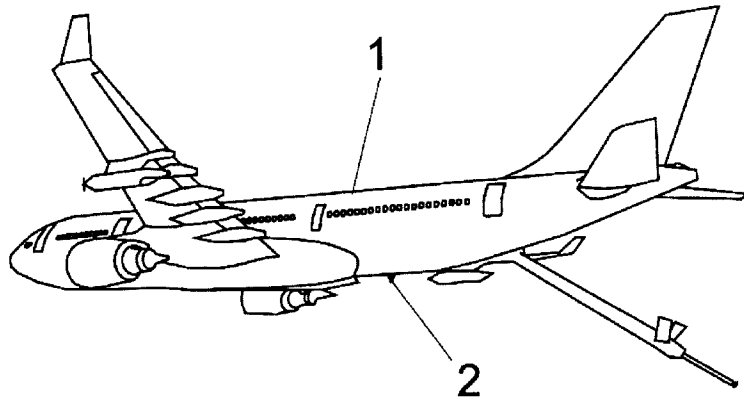


FIG. 1

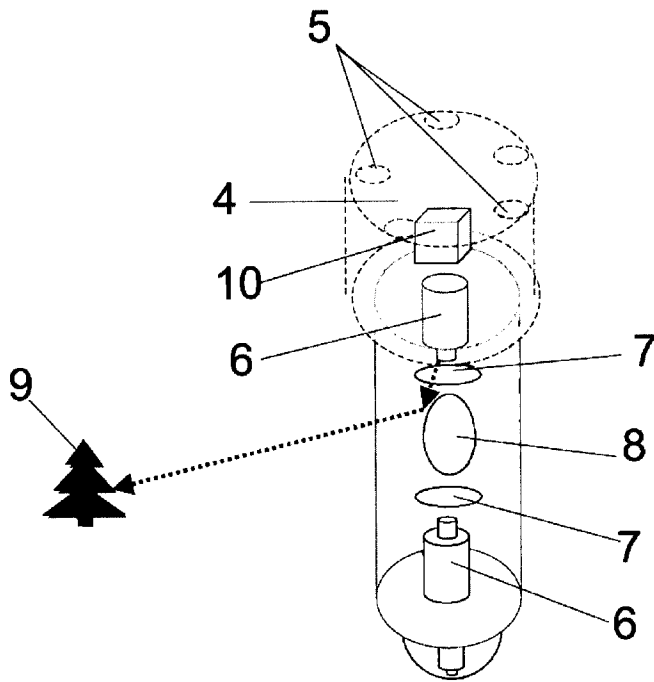


FIG. 2



- ②① N.º solicitud: 201400189  
 ②② Fecha de presentación de la solicitud: 11.03.2014  
 ③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: Ver Hoja Adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	US 5691765 A (SCHIELTZ STEVE W et al.) 25.11.1997, columna 2, líneas 3-15,20-67; columna 3, líneas 1-3,11-28; columna 4, líneas 22-28,41-3; columna 5, líneas 12-67; reivindicaciones; figuras.	1,9,10,13,16
X	US 6831680 B1 (KUMLER JAMES J) 14.12.2004, párrafos: 12,31-33,36; reivindicaciones; figuras.	1,9,10,13,16
X	US 6201574 B1 (MARTIN H LEE) 13.03.2001, columna 1, líneas 59-67; columna 2, líneas 1-67; columna 3, líneas 1-42; reivindicaciones; figuras.	1,9,10,13,16

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  
27.02.2015

Examinador  
M. C. González Vasserot

Página  
1/4

## CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

**B64D39/00** (2006.01)

**G06F19/00** (2011.01)

**G06T5/50** (2006.01)

**H04N5/232** (2006.01)

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

B64D, G06F, G06T, H04N

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

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 27.02.2015

**Declaración**

<b>Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)</b>	Reivindicaciones 2-8,10-17	<b>SI</b>
	Reivindicaciones 1,9	<b>NO</b>
<b>Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)</b>	Reivindicaciones 2-8,11,12,14,15,17	<b>SI</b>
	Reivindicaciones 1,9,10,13,16	<b>NO</b>

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 5691765 A (SCHIELTZ STEVE W et al.)	25.11.1997
D02	US 6831680 B1 (KUMLER JAMES J)	14.12.2004
D03	US 6201574 B1 (MARTIN H LEE)	13.03.2001

**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 presentó nueva primera página de la descripción con fecha 14/07/2014, nueva primera página de las reivindicaciones con fecha 14/07/2014 y nuevas figuras y nuevo resumen con fecha 14/07/2014, se examina en base a la memoria original del 11/03/2014 y con estos cambios que se presentaron posteriormente.

Contraste de la solicitud con el documento D1

Reivindicación independiente: Reivindicación 1

Sistema de visión panorámica con corrección de imagen (se indica en columna 2, líneas 34-48; columna 4, línea 22-28 columna 5, líneas 38-64, obsérvese la Figura 2, figura 2A y figura 5 y la reivindicación 1), que estando ideada para obtener una visión continua del entorno, por ejemplo en operaciones de repostaje y en operaciones críticas, que comprende al menos una cámara (leer en Columna 2, líneas 3-15, 20-67; Columna 3, líneas 1-3; Columna 4, líneas 41-53; Columna 5, líneas 38-64; ver también reivindicación 1) dispuesta de forma vertical, enfocando en forma perpendicular a la dirección de vuelo de la correspondiente aeronave (1), en combinación con una lente (mirar en la Columna 2, líneas 3-15, 20-67; Columna 3, líneas 1-3, 11-28; Columna 4, líneas 22-28, 41-53; Columna 5, líneas 12-67; ver también reivindicación 1) proyectando la imagen sobre un sensor, obteniendo una imagen en todo el entorno con un campo de visión vertical determinado por la forma de la lente (7), en donde la visión periférica es susceptible de alcanzar hasta los 360 grados alrededor del propio sistema (observar en la columna 4, línea 41-53, "es susceptible" es puede ser  y deja abierta la reivindicación); habiéndose previsto una electrónica de mapeado de la imagen obtenida a través de la lente (léase la columna 2, líneas 43-47 y las reivindicaciones 1 y 4), con el fin de eliminar cualquier distorsión y mejorar a la vez su resolución y calidad.

Por tanto la reivindicación 1 no es nueva (Art. 6.1 LP 11/1986) al ser afectada por D1

Reivindicaciones dependientes afectadas:

Reivindicaciones 9, 10, 13 y 16

Reivindicación 9

Sistema de visión panorámica con corrección de imagen donde la lente (mirar en la Columna 2, líneas 3-15, 20-67; Columna 3, líneas 1-3, 11-28; Columna 4, líneas 22-28, 41-53; Columna 5, líneas 12-67; ver también reivindicación 1) de la cámara (leer en Columna 2, líneas 3-15, 20-67; Columna 3, líneas 1-3; Columna 4, líneas 41-53; Columna 5, líneas 38-64; ver también reivindicación 1) es una lente compuesta, de gran angular (se observa lente ojo de pez, lente visión 180 grados en la columna 2, líneas 3-15, 20-67; columna 3, líneas 1-3, 11-28; columna 4, líneas 22-28, 41-53; columna 5, líneas 12-67 y en la reivindicación 1).

Por tanto la reivindicación 9 no es nueva (Art. 6.1 LP 11/1986) al ser afectada por D1

Reivindicación 10

Sistema de visión panorámica con corrección de imagen en el que la transmisión de la señal por parte del sistema es de tipo óptico por fibra.

La transmisión de la señal por fibra, esto es conocido del Estado de la Técnica, luego esta reivindicación 10 no tiene actividad inventiva (Art. 8.1 LP 11/1986).

Reivindicación 13

Sistema de visión panorámica con corrección de imagen donde los algoritmos a emplear se implementan en una electrónica basada en circuitos programados (FPGAs).

La implementación de algoritmos en una electrónica basada en circuitos programados (FPGAs), esto es conocido del Estado de la Técnica, luego esta reivindicación 13 no tiene actividad inventiva (Art. 8.1 LP 11/1986).

Reivindicación 16

Sistema de visión panorámica con corrección de imagen donde el mapeado de la imagen se realiza mediante un procesador complementado con un software específico.

El mapeado de la imagen realizado mediante un procesador complementado con un software específico, esto es conocido del Estado de la Técnica, luego esta reivindicación 16 no tiene actividad inventiva (Art. 8.1 LP 11/1986).