

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 687 869**

21 Número de solicitud: 201700560

51 Int. Cl.:

G05D 1/06	(2006.01)
G01J 1/02	(2006.01)
B64C 39/02	(2006.01)
B64F 1/18	(2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

27.04.2017

43 Fecha de publicación de la solicitud:

29.10.2018

71 Solicitantes:

CANARD DRONES S.L. (100.0%)
Av. Gregorio Peces Barba, 1 (Polígono Industrial Legatec)
28919 Leganés (Madrid) ES

72 Inventor/es:

PEREZ GARCÍA, Ana Isabel;
GÓMEZ VALVERDE, Jorge;
DÍAZ BEJARANO, Juan Francisco y
AGUADO MUÑOZ, Rafael

74 Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

54 Título: **Procedimiento y dispositivo de calibración de sistemas de aproximación de aeropuertos mediante el uso de naves no tripuladas**

57 Resumen:

Procedimiento y sistema para el calibrado o ajuste de sistemas visuales de ayuda para el aterrizaje de aeronaves (VGSI) que se realiza con una aeronave capaz de realizar una serie de maniobras de barrido lento, vertical y horizontal, mientras capta la luz procedente del (PAPI) sistema de ayuda para el aterrizaje de aviones. Esta aeronave puede ser un DRON.

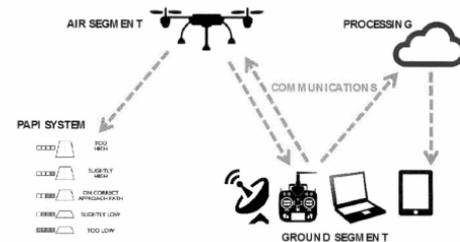


Fig. 1

DESCRIPCIÓN

Procedimiento y dispositivo de calibración de sistemas de aproximación de aeropuertos mediante el uso de naves no tripuladas.

5

Sector de la técnica

Servicios de inspección de ayudas visuales a la navegación aérea (PAPI), actividades anexas al transporte aéreo.

10

Antecedentes de la invención

Los aeropuertos disponen de sistemas de ayuda para el aterrizaje de aviones, llamados Indicadores de Trayectoria de Aproximación de Precisión (PAPI, de sus siglas en inglés, Precision Approach Path Indicator). Estos consisten en un sistema de cajas de luces situado a los costados de la pistas de aterrizaje, normalmente en su cabecera, compuesto por un mecanismo óptico que divide la luz en dos segmentos, uno rojo y otro blanco, lo que permite al piloto ajustar el ángulo de inclinación de la aeronave cuando se aproxima a la pista.

15

20

Todos los aeropuertos deben calibrar estos sistemas de ayudas, principalmente las balizas, para que la trayectoria de aproximación (glidepath) se la adecuada y permita una aproximación a la pista y una toma de tierra con la máxima seguridad. La legislación actual obliga a inspeccionar periódicamente estos sistemas desde el aire, para asegurar su correcto funcionamiento. Las autoridades nacionales de cada país expiden certificados de cumplimiento de las normas nacionales, que a su vez están basados en estándares internacionales, tales como el Anexo 14 de ICAO.

25

30

Los aeropuertos invierten grandes cantidades de dinero, del entorno de varios miles de euros por calibración, en realizar estas inspecciones obligatorias. En la actualidad, para poder comprobar el funcionamiento correcto de estos sistemas es necesario que un avión realice una serie de pasadas por la cabecera de la pista, donde está instalado el sistema de ayuda, lo que supone un tiempo total que oscila entre 1-2 horas y un coste de hasta 3.500 €/hora.

35

Esto obliga a tener la pista de aterrizaje inoperativa durante este tiempo de calibración, lo que supone modificar los horarios de vuelos programados, con el consiguiente inconveniente social y económico que esto supone.

40

El procedimiento de calibración y el sistema que lo realiza, propuesto en esta solicitud, reduce significativamente el tiempo de calibración y su coste asociado, además de aumentar la precisión en un factor de 3 (0,01° frente a 0,03° que proporcionan algunos proveedores de inspecciones en vuelo actuales) debido al uso de una aeronave capaz de realizar barridos lentos verticales y horizontales mientras capta la luz del PAPI.

45

Explicación de la invención

El sistema propuesto está dividido en tres partes: un subsistema aéreo compuesto por una unidad de vuelo autónoma, dotada de una serie de sensores y unidades de tratamiento y transmisión de datos, un subsistema de tierra compuesto por la unidad de control, procesamiento y muestra de los resultado de la calibración y por ultimo un software específico para la calibración en estas condiciones, que se procesa en el subsistema de tierra.

50

Descripción del subsistema aéreo

5 El subsistema aéreo está compuesto por el grupo de dispositivos que van embarcados en la aeronave que realizara el calibrado. Estos dispositivos incluyen un sistema que Integra un GPS y un compas, que proporciona la información de posición de la aeronave y datos de rumbo, respecto a diferentes marcas. Esta información es imprescindible para que la aeronave pueda volar de forma autónoma.

10 Para poder tener una precisión del orden de centímetros es necesario el uso de sistemas de posicionamiento diferencial tales como RTK (del inglés Real Time Kinematic), por eso la aeronave debe llevar instalado un receptor de este tipo, como puede ser RESEARCH de la compañía EMLID o cualquier otro semejante. El sistema consta de dos receptores de posicionamiento, uno en el subsistema terrestre y otro embarcado en la aeronave. El primero estima los errores de posición y los transmite a la aeronave para que pueda aplicar una
15 corrección en tiempo real.

20 Por su parte este subsistema consta de todos aquellos mecanismos necesarios para que la aeronave vuele de forma autónoma, un sistema de propulsión, un sistema de control de vuelo y un sistema de comunicaciones que permite intercambiar información con el subsistema de tierra. Adicionalmente puede disponer de otros sistemas electrónicos o mecánicos que dotan de funcionalidad a la aeronave, tales como cámaras de vídeo.

25 Más concretamente, el subsistema aéreo está compuesto por una aeronave, capaz de mantenerse de forma estática, en vuelos horizontales y verticales a muy baja velocidad (menos de 0,5 m/s) en el aire mientras obtiene de información necesaria para la calibración del sistema PAPI.

Esta aeronave consta de los siguientes dispositivos o equipos:

- 30
- un dispositivo de control de vuelo;
 - un dispositivo de propulsión;

35

 - un dispositivo de comunicaciones, que permite enviar y recibir datos del subsistema de tierra;
 - una serie de sensores;

40

 - un sistema de posicionamiento GNSS diferencial y
 - medios para el procesamiento de información.

Estos equipos permiten que la aeronave:

- 45
- a) almacene el plan de la misión (sistema a calibrar);
 - b) controle los actuadores de la aeronave;

50

 - c) implemente todas las maniobras de vuelo posible de la aeronave y
 - d) combine las medidas de los sensores con los datos de configuración y plan de misión para controlar el vuelo de la aeronave.

5 La aeronave puede ser cualquiera que sea capaz de realizar barridos lentos verticales y horizontales para captar la luz procedente del PAPI, como un helicóptero por ejemplo, pero el más adecuado es un DRON. Estos equipos, aparte de tener un coste muy inferior a otras aeronaves, tienen un sistema de manejo óptimo para realizar esta función. Otras ventajas adicionales del uso de un DRON son su nula contaminación atmosférica, usan motores eléctricos, muy bajo coste de mantenimiento o reposición, muy bajo impacto sonoro, etc.

Descripción del subsistema terrestre

10 El subsistema de tierra comprende un receptor RTK para corregir o ajustar la posición de la aeronave, un sistema de captura de vídeo, un sistema de control manual de la aeronave, un equipo de comunicaciones y un sistema de procesamiento tanto de la información recibida de la aeronave como del procedimiento de ajuste o calibración de los sistemas de ayuda a la navegación (PAPI).

15 La comunicación entre la aeronave y el subsistema de tierra consta de tres enlaces:

- Enlace de datos, usado para intercambiar información de telemetría y de los sensores de la aeronave.
- Enlace de vídeo, para enviar la información de la cámara al subsistema de tierra.
- Control manual de la aeronave, desde el subsistema de tierra. Esto es especialmente importante en casos de emergencia o para la realización de maniobras críticas en momentos puntuales.

20

25

30

35

Dos son las razones principales por las que se separan estos tres canales de datos/comunicaciones, la primera por cuestiones de seguridad, el control manual debe proveer un sistema robusto sin interferencias de cualquiera de los otros dos canales. Este sistema, al tener un canal propio, no se ve afectado por otra interferencia proveniente de los otros canales de datos, tanto desde la aeronave como desde el subsistema de tierra. La segunda razón para esta separación es la naturaleza diferente de la información que se transmite en cada canal, en términos de tipos de información, dirección de la comunicación o los mecanismos de seguridad que se aplican a cada uno de ellos, por citar algunos. Cada uno de estos canales utiliza un rango de frecuencias diferentes, para minimizar las posibles interferencias electromagnéticas que pudiesen ocasionarse entre estos sistemas.

40 El enlace de datos es un canal de comunicaciones full-duplex, en el rango de 433,075 a 433,775 MHz, que en la dirección de la aeronave al subsistema de tierra envía los datos de telemetría de los sensores de la plataforma y en sentido contrario envía los datos de configuración del sistema, la misión de vuelo y comandos específicos de esa misión durante la operación.

45 El enlace de vídeo utiliza la banda de frecuencias de 5.645 a 5.945 Mhz para transmitir en directo el vídeo captado por la cámara de la aeronave.

50 Por último, el control manual utiliza la banda de 2.400 a 2.483,5 MHz. Este es el canal de comunicación más crítico ya que debe ser lo suficientemente robusto, en términos de fiabilidad, ya que tiene que garantizar que la aeronave puede ser controlada manualmente en caso de emergencia o de fallo en el sistema.

Procedimiento de calibración

5 Procedimiento de calibrado/ajuste de sistema visual de ayuda para el aterrizaje de aeronaves (referido a partir de ahora como VGSI por las siglas del término en inglés Visual Glide Slope Indicator) que comprende las siguientes etapas:

- 10 a) alineamiento del sistema captador (#figura 3) con la luz proveniente del sistema VGSI;
- b) obtención de la posición espacial del sistema captador;
- 10 c) realización de la captación en distintas posiciones espaciales que permiten caracterizar el sistema VGSI;

15 donde la aeronave realiza una serie de maniobras de barrido lento (vertical y horizontal) mientras capta la luz procedente del (PAPI) sistema de ayuda para el aterrizaje de aviones.

La aeronave, en el momento del calibrado/ajuste, realiza las siguientes etapas:

- 20 a) determinación del ángulo vertical de transición rojo-blanco para cada unidad del sistema VGSI;
- b) determinación de la cobertura angular horizontal del sistema (cuando una de las unidades deja de ser visible);
- 25 c) comprobación de la intensidad luminosa relativa entre las unidades y los distintos niveles de intensidad del sistema y
- d) calcula ciertos parámetros del sistema a partir de las medidas realizadas tales como:
- 30 a) MEHT
- b) ángulo nominal del sistema
- 35 c) apertura angular de las transiciones verticales

Todos estos cálculos se realizan en tiempo real y pueden ser realizados en la cabecera de la pista de aterrizaje.

40 La aeronave que realiza todas estas funciones puede ser un vehículo no tripulado capaz de realizar un barrido lento vertical y horizontalmente. Preferiblemente un DRON, también llamado plataforma UAV de sus siglas en inglés, por su facilidad de manejo y adaptabilidad al tipo de vuelo que ha de realizarse. Este vehículo puede estar tripulado desde tierra, por un operador o por un sistema automático, o volar de forma autónoma.

45 El subsistema de tierra tiene almacenados información de los sistemas de aproximación (PAPI), proporcionada en cada país por las Publicaciones de Información Aeronáutica (AIP). Esta información consiste en:

- 50 • Información de la cabecera de la pista de aterrizaje
 - Coordenadas del clavo de umbral de pista
 - Elevación del umbral de pista

- Orientación de la pista
- Información del sistema PAPI
 - Ángulo nominal del PAPI (glidepath)
 - Altura Mínima de Ojo sobre el Umbral (MEHT)

5
10 El subsistema aéreo provee, a través del canal del enlace de datos, la altitud y las coordenadas GPS de su posición.

15 Puesto que todos los datos de la aproximación a la pista y del PAPI están relacionados con la línea de umbral (THR) y el centro de la pista, es necesario conocer la posición y la altura de la aeronave respecto a esta línea. Con esa información, pueden hacerse cálculos trigonométricos para determinar las altitudes en que deben ocurrir las transiciones de PAPI desde la posición de la aeronave.

20 El mismo cálculo es necesario hacerlo respecto a la línea central de la pista de aterrizaje, para asegurar que la aeronave está centrada respecto a esta línea.

25 A partir de los datos anteriores, posición y altura de la aeronave respecto a THR y posición respecto a la línea de aterrizaje, el sistema calcula en ángulo de des censo correspondiente a la posición real de la aeronave. El ángulo de aproximación de la aeronave es usado para determinar si la información que está obteniendo la cámara del sistema PAPI es correcta o necesita ser ajustada.

30 El resultado del proceso de calibración es la obtención del ángulo de transición de cada una de las unidades que comprende el PAPI. La altitud sobre la línea de transición Rojo- Rosa, Rosa-Bianco y el ángulo correspondiente a estas dos altitudes. Para ello la aeronave puede desplazarse en cualquier dirección para identificar donde ocurre cada una de las transiciones y obtener su posición.

35 Cuando todas las unidades PAPI se han calibrado, se calcula el MEHT como la altitud en la cual la línea de aproximación es 12° por debajo del ángulo nominal. También se puede calcular como 2° por debajo del ángulo del segundo PAPI.

40 Adicionalmente, el sistema puede determinar la cobertura angular del PAPI realizando un vuelo horizontal perpendicular a la pista. La cobertura angular se determinara como el punto a cada lado del sistema a partir del cual una de las luces deja de ser visible. El método será similar a la determinación de los ángulos verticales ya que es la cámara de abordó la que observa las luces y se utiliza el sistema de posicionamiento diferencial para determinar los puntos extremos de la cobertura del sistema PAPI.

45 El subsistema aéreo, vuela de forma autónoma sin más intervención necesaria por parte del piloto remoto que el configurar la misión a través del segmento terrestre y activar el modo de vuelo autónomo. La aeronave llevará a cabo el plan de vuelo configurado usando su sistema de posicionamiento para recorrer los puntos de navegación indicados. Asimismo, el apuntamiento de la cámara se realiza automáticamente al disponer el segmento aéreo de un cardan auto estabilizado (comúnmente conocido como "gimbal") y controlado por el sistema de control de vuelo de a bordo.

50 El subsistema aéreo, la aeronave que realiza la toma de información, puede ser cualquier dispositivo volador que permita realizar movimientos de barrido lento, verticales y horizontales,

mientras capta la luz procedente del PAPI. Esto puede ser un helicóptero, un aerostato o preferentemente, un vehículo aéreo no tripulado (comúnmente llamado dron).

Breve descripción de los dibujos

5 Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, 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 Figura 1.- Muestra una representación esquemática de los distintos componentes del sistema de calibración / vista general del sistema completo.

15 Figura 2.- Zona de operación.

Figura 3.- Muestra una representación de la aeronave captando la luz proveniente del sistema de ayuda al aterrizaje mientras realiza barridos lentos para la toma de datos de calibración.

20 Figura 4.- Determinación de los puntos de transición, vertical.

Figura 5.- Determinación de los puntos de transición, lateral.

Figura 6.- Informe de calibración de PAPI.

25 Realización preferente de la invención

Para hacer una calibración, el sistema debe desplegarse en la zona anterior a la línea de umbral de pista. En la mayoría de las pistas, este punto está a unos 250-400m de las luces PAPI tal y como se muestra en la Figura 2.

30 Tras desplegar el sistema completo e inicializar el sistema de posicionamiento preciso se deben llevar a cabo los vuelos/maniobras de calibración, que comprenden:

35 1) Vuelos verticales de entre los 5 m y los 50 metros de la altura sobre el suelo para cubrir las alturas a las que ocurren las transiciones de las luces. Cuanto mayor sea la distancia al PAPI, mayores serán las alturas de transición. En estos vuelos se registrarán los ángulos de transición de cada una de las luces y se comparará con los valores de referencia (típicamente $2^{\circ}30'$, $2^{\circ}50'$, $3^{\circ}10'$ y $3^{\circ}30'$). El usuario visualiza las luces en el monitor de la estación de tierra y utiliza SW de visualización de datos para registrar el momento de transición. El sistema registra las coordenadas y altitud del dron y utiliza los datos de posicionamiento del sistema PAPI para calcular el ángulo entre ambos. Cualquier variación entre la medición y el valor de referencia se notifica a los técnicos para que puedan ajustar las luces. Estos vuelos se representan en las Figuras 3 y 4. Este vuelo puede tardar unos 3 minutos.

45 2) Vuelo horizontal transversal a la pista a unos 250-400 m de las luces PAPI y unos 15-30 m de altura sobre el suelo para detectar la cobertura angular del sistema (determinado por las posiciones desde donde se pueden distinguir todas las luces PAPI (típicamente al menos 10° a cada lado de la pista). El usuario visualiza las luces en el monitor de la estación de tierra y utiliza SW de visualización de datos para registrar el momento de transición. Este vuelo se representa en la Figura 5. Este vuelo puede tardar unos 3 minutos.

50

3) Otros vuelos verticales similares al del punto 1 para comprobar características del sistema PAPI como la intensidad relativa de las luces a los distintos niveles de configuración del sistema (los sistemas PAPI suelen tener entre 3 y 5 niveles de intensidad) y simetría entre las transiciones de los dos sistemas PAPI para instalaciones duales (un sistema PAPI a cada lado de la pista). Para esta medición, el dron realiza vuelos verticales entre 5 y 5 metros y el usuario visualiza el video en el monitor de la estación de control para identificar incidencias. En caso de no simetría entre las transiciones o diferencia relativa entre la intensidad de las luces PAPI se comunica al personal de mantenimiento.

5

10

Tras realizar los vuelos y registrar los datos. Se emitirá un informe de calibración con todos los cálculos requeridos para la determinación del correcto estado de funcionamiento del sistema PAPI. Este informe tendrá una apariencia y datos similares a la Figura 6.

REIVINDICACIONES

- 5
1. Procedimiento de calibrado/ajuste de sistema visual de ayuda para el aterrizaje de aeronaves (VGSI) que comprende las siguientes etapas:
- d) alineamiento del sistema captador (figura 3) con la luz proveniente del sistema VGSI;
- e) obtención de la posición espacial del sistema captador;
- 10 f) realización de la captación en distintas posiciones espaciales que permiten caracterizar el sistema VGSI;
- caracterizado porque** la aeronave realiza una serie de maniobras de barrido lento, vertical y horizontal, mientras capta la luz procedente del (PAPI) sistema de ayuda para el aterrizaje de aviones.
- 15
2. Procedimiento de calibrado según las reivindicación 1 **caracterizado porque** la aeronave, en el momento del calibrado/ajuste, realiza las siguientes etapas:
- 20 e) Determinación del ángulo vertical de transición rojo-blanco para cada unidad del sistema VGSI;
- f) Determinación de la cobertura angular horizontal del sistema (cuando una de las unidades deja de ser visible);
- 25 g) Comprobación de la intensidad luminosa relativa entre las unidades y los distintos niveles de intensidad del sistema;
- h) Calculo de ciertos parámetros del sistema a partir de las medidas realizadas:
- 30 a. MEHT
- b. ángulo nominal del sistema
- 35 c. apertura angular de las transiciones verticales.
3. Procedimiento según las reivindicaciones anteriores **caracterizado porque** las mediciones y el cálculo de la alineación de los sistemas de ayuda se hace en tiempo real.
- 40 4. Procedimiento según las reivindicaciones anteriores **caracterizado porque** las mediciones y el cálculo de la alineación de los sistemas de ayuda se realiza en las inmediaciones de la cabecera de la pista de aterrizaje.
- 45 5. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores **caracterizado porque** la aeronave que realiza las etapas anteriores es una aeronave no tripulada es una plataforma UAV, también llamado DRON.
6. Procedimiento de acuerdo a cualquiera de las reivindicaciones anteriores **caracterizado porque** la aeronave es capaz de realizar las distintas maniobras en modo de vuelo autónomo sin necesidad de la intervención del piloto.
- 50 7. Sistema de calibrado/ajuste de sistema VGSI que consta de los tres subsistemas siguientes:

- a) subsistema aéreo;
- b) subsistema terrestre y
- 5 c) procedimiento de calibración (software de calibración)
- caracterizado porque** el subsistema aéreo está compuesto por una aeronave, capaz de mantenerse de forma estática, en vuelos horizontales y verticales a muy baja velocidad (menos de 0,5 m/s) en el aire mientras obtiene de información necesaria para la calibración del sistema PAPI.
- 10
8. Sistema de calibrado/ según la reivindicación 7 **caracterizado porque** el subsistema aéreo consiste esencialmente de:
- 15 g) un dispositivo de control de vuelo;
- h) un dispositivo de propulsión;
- 20 i) un dispositivo de comunicaciones, que permite enviar y recibir datos del subsistema de tierra;
- j) una serie de sensores;
- 25 k) un sistema de posicionamiento GNSS diferencial y
- l) medios para el procesamiento de información.
9. Sistema de calibrado/ajuste de sistema VGSI según la reivindicación 8 **caracterizado porque** el dispositivo de control de vuelo:
- 30 e) almacena el plan de la misión (sistema a calibrar);
- f) controla los actuadores de la aeronave;
- 35 g) implementa todas las maniobras de vuelo posible de la aeronave y
- h) combina las medidas de los sensores con los datos de configuración y plan de misión para controlar el vuelo de la aeronave.
- 40 10. Sistema de calibrado/ajuste de sistema VGSI según las reivindicaciones anteriores **caracterizado porque** la obtención de información, su procesado y la comunicación con el subsistema de tierra se hace en tiempo real.
- 45 11. Sistemas de calibrado/ajuste de sistemas VGSI según las reivindicaciones anteriores 5 **caracterizado porque** el subsistema aéreo es una aeronave no tripulada UAV, también llamada DRON.

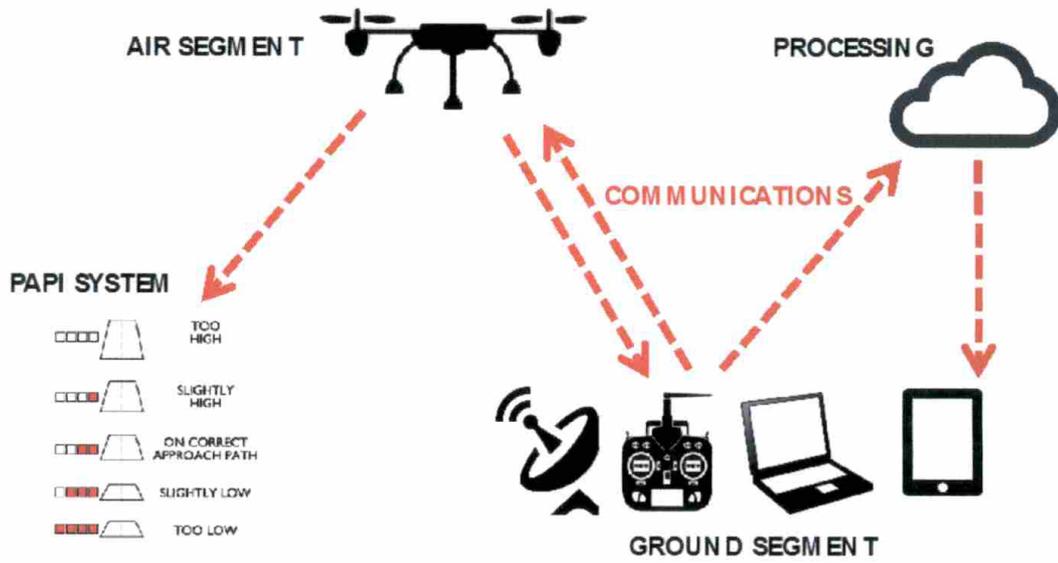


Fig. 1

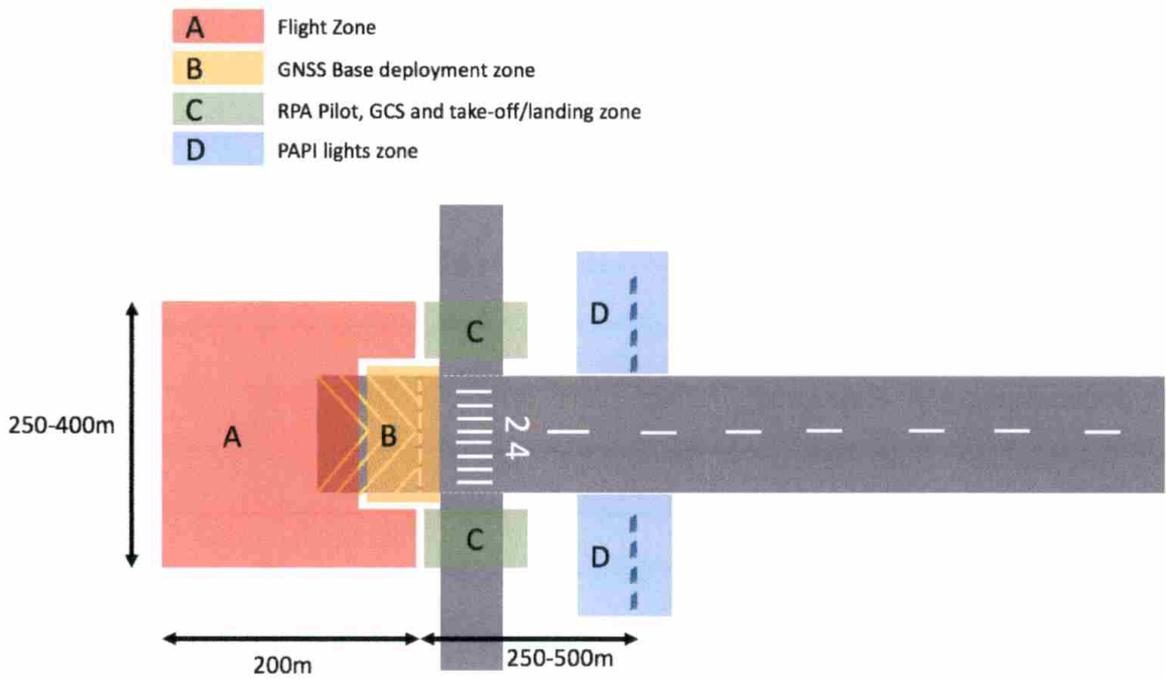


Fig. 2

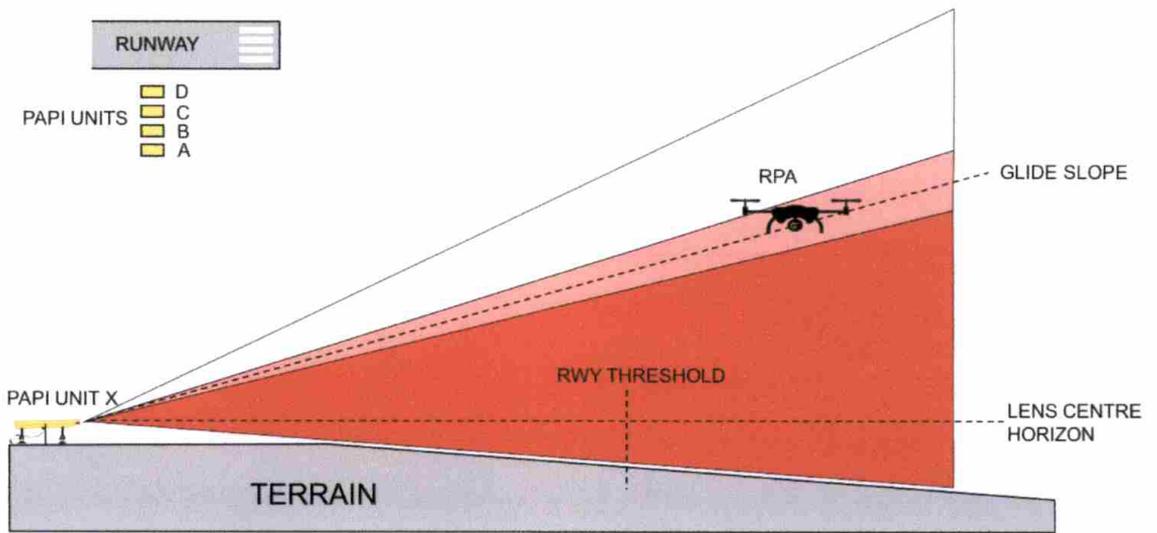


Fig. 3

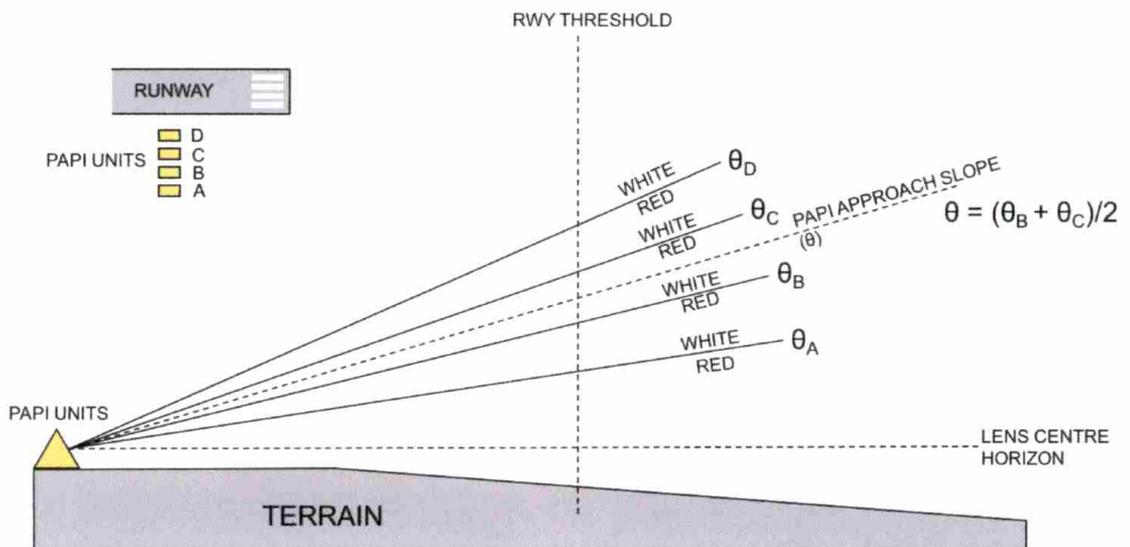


Fig. 4

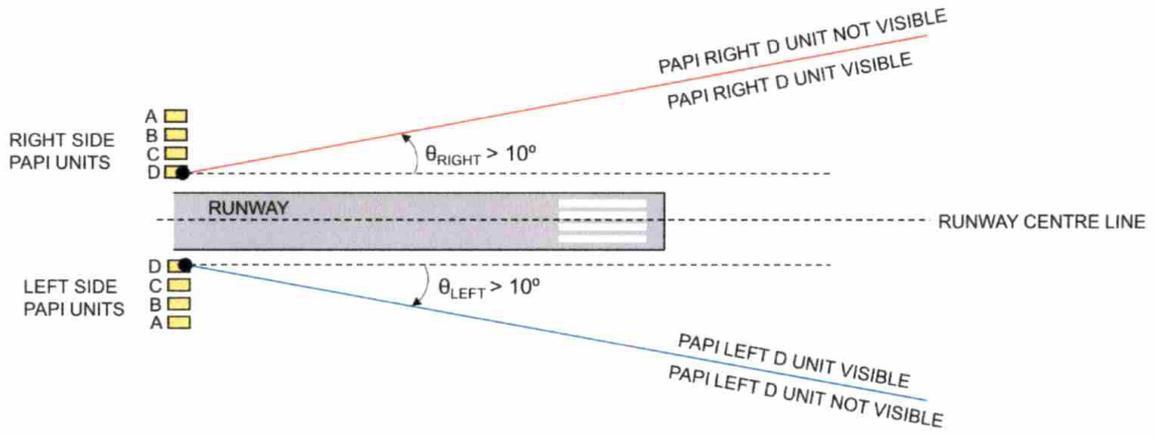


Fig. 5

CANARD DRONES SL
 Av. Gregorio Peces Barba, 1
 28919 Leganés, Madrid
 609 63 55 82 - <http://www.canarddrones.com>

FLIGHT INSPECTION REPORT

INSPECTION PILOT: Juan Diaz
PAYLOAD OPERATOR: Rafael Aguado
LOCATION: Aeropuerto de Ciudad Real-10
NAVAID TYPE: PAPI LIGHTS
INSPECTION DATE: 0000-00-00
PERIODICITY: Regular
INSPECTION TYPE: Regular
AIRCRAFT ID: CARA_101
WEATHER: Partly Cloudy

INSPECTION PILOT	PAYLOAD OPERATOR
Juan Diaz	Rafael Aguado

Page 1 of 2

CANARD DRONES SL
 Av. Gregorio Peces Barba, 1
 28919 Leganés, Madrid
 609 63 55 82 - <http://www.canarddrones.com>

FLIGHT INSPECTION REPORT

EQUIPMENT TYPE: PAPI LIGHTS	MODEL: LM-202
THRESHOLD COORDINATES:	Lat: 38.860433, Lon: -3.99255, Alt: 679.96
PAPI PUBLISHED ANGLE:	3°
INSPECTION PROCESS:	VERTICAL SWEPT
RW SIDE:	LEFT RIGHT
LIGHT ID:	A B C D 0-4 D' C' B' A'
LIGHT ANGLE:	2° 32' 33" 2° 47' 35" 3° 11' 51" 3° 23' 15" 0-4 3° 23' 51" 3° 11' 51" 2° 47' 15" 2° 32' 33"
SYSTEM ANGLE:	2° 59' 43" 2° 59' 33"
INSPECTION PROCESS:	HOR. SWEPT 400m
ANGULAR COVERAGE:	10° 0' 41" @ -10° 1' 17"

OBSERVATIONS:

Page 2 of 2

Fig. 6



- ②① N.º solicitud: 201700560
②② Fecha de presentación de la solicitud: 27.04.2017
③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Cl. Int: ver hoja adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	FR 3042035 A1 (FB TECHNOLOGY) 07/04/2017; Todo el documento.	1, 3-11
Y		2
Y	US 2014/0375796 A1 (LE CAM et al.) 25/12/2014; Párrafos [0058] - [0108]; figuras 3 - 7.	2
A		1, 3-4, 7, 10
A	US 2012/0076397 A1 (MORESVE) 29/03/2012.	

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 n.º:

Fecha de realización del informe
27.09.2017

Examinador
L. J. Dueñas Campo

Página
1/2

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

G05D1/06 (2006.01)

G01J1/02 (2006.01)

B64C39/02 (2006.01)

B64F1/18 (2006.01)

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

G05D, B64C, B64F, G01J

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

EPODOC