

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 628 035**

51 Int. Cl.:

G01S 19/21 (2010.01)

G01S 19/47 (2010.01)

G01S 19/14 (2010.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.11.2014** **E 14004025 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.03.2017** **EP 3026461**

54 Título: **Dispositivo y procedimiento para la validación de procedimientos de vuelo y verificación para un vehículo aéreo**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
01.08.2017

73 Titular/es:
PILDO CONSULTING, SL (100.0%)
C/ Marie Curie, 8-14 Parc Tecnològic Barcelona Nord
08042 Barcelona, ES

72 Inventor/es:
SOLEY RIMBAS, SANTIAGO

74 Agente/Representante:
TORNER LASALLE, Elisabet

ES 2 628 035 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Dispositivo y procedimiento para la validación de procedimientos de vuelo y verificación para un vehículo aéreo.

Campo de la invención

5 La presente invención versa, en general, acerca de dispositivos de navegación por satélite y sobre la validación de procedimientos de vuelo. En particular, la invención versa acerca de un dispositivo y acerca de un procedimiento para la validación y la verificación de procedimientos de vuelo para un vehículo aéreo, por medio de una plataforma portátil, flexible y sencilla de utilizar que pueda instalarse bien en aeronaves de ala fija o bien en aeronaves de ala giratoria.

Antecedentes de la invención

10 Un procedimiento de vuelo es la operación que realiza un vehículo aéreo para llegar a un aeropuerto, o partir del mismo, y está compuesto por una serie de denominados puntos de ruta o puntos definidos en el espacio aéreo que deben ser seguidos por un sistema de navegación incorporado en un vehículo aéreo, proporcionando un guiado al piloto.

15 Hasta ahora, la validación de los procedimientos de vuelo se lleva a cabo por medio de una aeronave de validación del vuelo dotada de toda la electrónica necesaria a bordo. Esta forma de validación del vuelo requiere el desplazamiento real de la aeronave de validación hasta la ubicación en la que se han de validar los procedimientos, convirtiéndose en una solución que lleva mucho tiempo, además de ser muy costosa.

20 Además, en la actualidad los datos de validación de vuelo tienen que ser codificados en el equipo de navegación aérea, dependiendo de la codificación que ha de ser utilizada de empresas externas que normalmente cobran una tarifa significativa por ella.

25 El documento US-B2-8.160.758 da a conocer un procedimiento para un posicionamiento ayudado por radar de un vehículo aéreo para una aproximación y un aterrizaje. El procedimiento incluye integrar datos de GNSS y datos inerciales para calcular la posición del vehículo aéreo, barrer el entorno por delante del vehículo aéreo con un radar, y acceder a una base de datos de características del terreno y sus firmas de radar. El procedimiento incluye, además, hacer coincidir características en los datos barridos del radar con las firmas de radar en la base de datos para determinar la posición real del vehículo aéreo y sintetizar las señales de la senda de descenso y del localizador para la aproximación y el aterrizaje en función de la posición real determinada.

30 El documento US-B2-8.467.966 da a conocer un dispositivo para ayudar en la gestión del vuelo de una aeronave incluyendo un medio de visualización de la navegación, y una base de datos personalizada con capacidad para almacenar datos de ayuda a la navegación, comprendiendo cada dato un tipo de clasificación representativo de una familia o de una o más categorías de datos de ayuda a la navegación, uno o más periodos de validez del referido dato, información relacionada con al menos una zona geográfica de dicho dato, una representación gráfica y/o textual de dicho dato, y medios de selección que permiten que un operario escoja uno (o más) tipo/s de clasificación, denominados medios de tipo/s seleccionado/s y de extracción con capacidad para extraer de la base de datos el dato de ayuda a la navegación, transmitiendo los referidos medios de extracción los referidos dato o datos extraídos al referido medio de visualización de la navegación con capacidad para representar visualmente las representaciones de los referidos datos extraídos que comprende un medio de visualización de la navegación y un sistema de gestión del vuelo que comprende medios para calcular un plan de vuelo que se supone que tiene que seguir la aeronave.

40 Sin embargo, estos antecedentes están más relacionados con el guiado de la aeronave y no soportan una validación del vuelo, y no permiten proporcionar una copia de seguridad de señales capturadas de un primer receptor de navegación por satélite mediante el uso de un segundo receptor de navegación por satélite. Además, el dispositivo proporcionado por el documento US-B2-8.467.966 no es un dispositivo portátil, flexible ni sencillo de transportar.

45 El documento científico "Carrier Phase Differential GPS Integrated with an Inertial Navigation System: Flight Test Evaluation with Auto-Coupled Precision Landing Guidance" describe un sistema de navegación DGPS/INS que fue probado en vuelo en una aeronave bimotor de transporte. El sistema de navegación fue comprobado volando aproximaciones automáticas acopladas hasta una altitud de 50 pies, momento en el que el piloto desacoplaba el piloto automático y bien aterrizaba la aeronave o bien abortaba el aterrizaje. El sistema de navegación en tiempo real está configurado para un aplanamiento de código/portadora sin una resolución de la ambigüedad.

50 El documento US 5.714.948 da a conocer un sistema de control del tráfico aéreo (ATC) basado en satélites que incluye una unidad aérea en una aeronave y unas instalaciones de ATC. La unidad aérea incluye un procesador AARTS, receptores GPS u otros receptores de satélite, un comparador para comparar los datos de GPS, un transmisor-receptor de radio, y un transmisor y receptor para comunicar información y datos por un enlace de datos con las instalaciones de ATC. Las instalaciones de ATC incluyen un ordenador de ATC, un transmisor-receptor de radio, un medio de visualización para representar visualmente aeronaves, y un transmisor y receptor para comunicar

información y datos por el enlace de datos. La aeronave transmite información de identificación de la aeronave, datos de GPS, información del estado de la aeronave y un código de detección de transmisiones a las instalaciones de ATC para permitir que ATC haga un seguimiento de la aeronave e identifique la aeronave que se comunica por el transmisor-receptor de radio. Se pueden utilizar el sistema de control del tráfico y un sistema de control de vuelo que utiliza GPS para aeronaves en el aire y en tierra, y pueden ser utilizados por buques, barcos, automóviles, trenes o ferrocarriles y aeronaves.

El documento US-A-6005513 da a conocer un sistema portátil de archivo de datos de velocidad y la posición tridimensional para ser utilizado con una aeronave durante un vuelo de prueba y evaluaciones. El sistema incluye un sistema basado en tierra y un sistema aéreo. Cada sistema incluye un receptor GPS conectado eléctricamente con una antena GPS para recibir e interpretar señales de GPS transmitidas desde una constelación de satélites de GPS. Cada sistema también incluye un dispositivo de radiocomunicaciones para transferir los datos de posición y de velocidad al igual que datos de corrección de errores e indicaciones de guiado entre los sistemas terrestre y aéreo. El sistema portátil adquiere, procesa, archiva y proporciona datos precisos de velocidad y de posición tridimensional para la aeronave en tiempo real. La información relativa a la posición, la dirección, la velocidad, la aceleración y cualquier corrección de la aeronave que necesita ser remitida a un sistema seleccionado de coordenadas es presentado inmediatamente a una tripulación del vehículo en indicadores analógicos al igual que digitales.

El documento US-A1-2012053832 da a conocer sistemas, procedimientos y productos de programa informático para la validación del vuelo (FV). Las realizaciones de esta divulgación implementan los requisitos de la Notificación 8260.67 de la FAA relacionados con una FV. En particular, las realizaciones permiten que se lleve a cabo una FV en su integridad, incluyendo una valoración del vuelo y/o de obstáculos terrestres, y una evaluación del vuelo en rumbo/en ruta. Además, las realizaciones permiten una fase de validación posterior al vuelo, que proporciona capacidad de archivo y de análisis posterior al vuelo. Las realizaciones de la presente divulgación también pueden integrarse con herramientas existentes de diseño de procedimientos de vuelo por instrumentos, incluyendo, por ejemplo, la herramienta TARGETS (Terminal Area Route Generation Evaluation & Traffic Simulation) desarrollada por MITRE Corporation.

El documento US-A1-2014120500 da a conocer sistemas y procedimientos para evaluar maniobras de una aeronave. En una realización, un procedimiento comprende configurar un modo de un dispositivo de mano en un modo de entrenamiento. Cuando se encuentra en el modo de entrenamiento, las etapas comprenden un seguimiento de los datos de vuelo en tiempo real; recuperar los datos de estándares en función del tipo de maniobra asociado con los datos de vuelo en tiempo real; y evaluar los datos de vuelo en tiempo real en función de los datos de estándares.

Por lo tanto, es necesario proporcionar un dispositivo y procedimientos nuevos para mejorar los procedimientos de validación de vuelo utilizando equipos menos costosos y más flexibles y proporcionar información adicional, por ejemplo para permitir la detección de posibles interferencias, para el guiado del vehículo aéreo.

Descripción de la invención

Las realizaciones de la presente invención abordan estas y/u otras necesidades proporcionando un dispositivo para procedimientos de vuelo, por ejemplo una validación y verificación de GPS, EGNOS, entre cualquier otro procedimiento de vuelo, tanto a nivel de tierra como de vuelo, para un vehículo aéreo (aeronave o aeronave de ala giratoria) que incluye dos receptores de navegación por satélite, ambos conectados con una antena de navegación por satélite para capturar señales procedentes de satélites de navegación que han de ser utilizadas como datos de vuelo, y una unidad de medición inercial.

Un primer receptor de navegación por satélite de dichos dos receptores de satélite y la unidad de medición inercial están configurados para proporcionar, por medio de una unidad informática, información codificada para el guiado del vuelo a partir de las señales capturadas para el piloto del vehículo aéreo.

En las realizaciones de la presente invención un segundo receptor de navegación por satélite de dichos dos receptores de satélite incluye, de manera característica, una unidad de copia de seguridad configurada para proporcionar una copia de seguridad de las señales capturadas por el primer receptor de navegación por satélite, e incluye medios configurados para procesar, por medio de un procesador dedicado, sus propias señales capturadas, obteniendo información adicional para el guiado del vehículo aéreo, tal como información relativa a una detección de posibles interferencias en las señales capturadas.

Preferentemente, los receptores primero y segundo de navegación por satélite y la unidad de medición inercial están todos integrados en una unidad portátil. La unidad portátil puede estar montada, según una realización, en la consola de una aeronave o de una aeronave de ala giratoria.

Según otra realización, la unidad portátil puede estar instalada en una carcasa de la consola, que puede incluir, opcionalmente, ruedas, fijándose la carcasa de la consola a la aeronave o a la aeronave de ala giratoria.

La unidad portátil puede incluir, además, un conector para la alimentación de la misma, estando dispuesto el conector para estar conectado con una unidad de alimentación de la aeronave o de la aeronave de ala giratoria. De forma alternativa, la unidad portátil también puede ser alimentada por medio de una batería (o baterías) incluida en la consola.

- 5 El dispositivo según la invención comprende, además, medios para representar visualmente la información codificada para un guiado del vuelo y/o la información adicional. Preferentemente, los medios de representación visual incluyen una salida para un medio de visualización de un dispositivo informático, por ejemplo un medio de visualización laptop, para un ingeniero de vuelo; y una salida para un medio de visualización de un dispositivo informático, por ejemplo una tableta, para el piloto del vehículo aéreo.
- 10 Según algunas realizaciones, el dispositivo también puede incluir medios de notificación para generar automáticamente informes de validación y de verificación del procedimiento de vuelo.

- 15 Las realizaciones de la presente invención también proporcionan un procedimiento para la validación y la verificación de procedimientos de vuelo para un vehículo aéreo, que comprende capturar, por medio de un primer receptor de navegación por satélite conectado con una antena de navegación por satélite, a través de un conector, señales procedentes de satélites de navegación para ser utilizadas como datos de vuelo de dicha antena de navegación por satélite; y proporcionar, por medio del primer receptor de navegación por satélite y una unidad de medición inercial, a través de una unidad informática, información codificada para el guiado del vuelo de las señales capturadas para el piloto del vehículo aéreo.

- 20 El procedimiento también comprende la captura, por medio de un segundo receptor de navegación por satélite conectado con dicha antena de navegación por satélite, por medio de dicho conector, de señales procedentes de satélites de navegación. El segundo receptor de navegación por satélite está configurado para proporcionar una copia de seguridad de las señales capturadas por el primer receptor de navegación por satélite y está configurado para procesar por medio de un procesador dedicado sus propias señales capturadas, proporcionando información adicional para el guiado del vehículo aéreo, y configurado para comparar los resultados procesados con las señales capturadas por el primer receptor de navegación por satélite. La información adicional proporcionada incluye, al menos, la detección de posibles interferencias en las señales capturadas.

- 25 En algunas realizaciones del procedimiento, la información codificada para el guiado del vuelo y/o la información adicional son representadas visualmente, además, en un medio de visualización del dispositivo informático para un ingeniero de vuelo y/o en un medio de visualización del dispositivo informático para el piloto del vehículo aéreo.

- 30 Además, en algunas realizaciones del procedimiento, se pueden generar automáticamente, además, informes de validación y de verificación del procedimiento de vuelo con la información codificada para el guiado del vuelo y/o la información adicional.

La presente invención es acorde con la mayoría de estándares aplicables actualizados (entre otros) en soporte de la validación de procedimientos de vuelo por instrumentos de navegación de área (RNAV):

- 35 - Doc 8071 de OACI: "Manual on Testing of Radio Navigation Aids, Vol. II "Testing of Satellite-based Radio Navigation Systems";
- 40 - Doc 9906 de OACI: "Quality Assurance Manual for Flight Procedure Design, Vol. 5, "Validation of Instrument Flight Procedures";
- Doc 8168 de OACI: PANS-OPS, Vol. II, parte 1, sección 2, capítulo 4 "Quality Assurance"; y/o
- EUROCONTROL Guidance Material for the Flight Inspection of RNAV Procedures, mayo de 2005.

- 45 Además, la presente invención proporciona un guiado para una navegación lateral (LNAV), una navegación LNAV/Vertical (VNAV), una actualización del localizador con guiado vertical (LPV)/actualización del localizador (LP) y/u operaciones de actualización de la navegación requerida (RNPA-AR).

- 50 Por lo tanto, la presente invención proporciona una solución flexible, portátil, económica y sencilla de utilizar para llevar a cabo una validación/verificación del vuelo y también la notificación de procedimientos de instrumento de vuelo de navegación basada en prestaciones (PBN), bien para aeronaves de ala fija o bien para aeronaves de ala giratoria.

Breve descripción de los dibujos

Habiendo descrito de esta manera realizaciones de la invención en términos generales, se hará referencia ahora a los dibujos adjuntos, en los que:

- 55 La Fig. 1 es una ilustración esquemática que muestra los distintos elementos y sistemas utilizados por la presente invención para llevar a cabo la validación y la verificación de procedimientos de vuelo según algunas realizaciones.

La Fig. 2 es una ilustración de una realización preferente del dispositivo de la presente invención.

La Fig. 3 es un ejemplo de las etapas ejecutadas por la presente invención para llevar a cabo una validación del vuelo.

5 La Fig. 4 es un ejemplo de un informe generado con el procedimiento de la validación y de la verificación del vuelo de la Fig. 3.

Descripción detallada de la invención

10 Según la realización de la Fig. 1, dos receptores 21, 31 de navegación por satélite y una unidad 45 de medición inercial proporcionan todos los datos necesarios a una unidad informática 100, dotada de un procesador que ejecuta instrucciones de código de programa que calcula, con dichos datos, toda la información que necesitan un piloto del vehículo aéreo y/o un ingeniero de vuelo para la validación de un procedimiento de vuelo. La información calculada por la unidad informática 100 es almacenada, preferentemente, en una base 105 de datos y es utilizada, además, para generar informes 304 de validación del vuelo por medio de una unidad/herramienta 200 de notificación.

15 Se proporciona al piloto del vehículo aéreo, por ejemplo una aeronave de ala fija o una aeronave de ala giratoria, según dicha realización todo el guiado y la información, tal como un sistema electrónico de instrumentos de vuelo (EFIS) personalizado, necesario para las actividades de validación del vuelo mediante la instalación de un medio externo 120 de visualización, tal como una tableta o una pantalla pequeña, instalada, preferentemente, sobre equipos existentes en la cabina del piloto. Por otra parte, se proporciona al ingeniero de vuelo todo el guiado y la información necesarios para las actividades de validación del vuelo mediante un medio 101 de visualización de la unidad informática 100.

20 La única interacción de la presente invención con los elementos existentes del vehículo aéreo es con una antena de navegación por satélite, ya existente en esos vehículos aéreos, para proporcionar datos a los receptores 21, 31 de navegación por satélite, y la instalación del medio externo 120 de visualización sobre los equipos de la cabina del piloto para proporcionar información al piloto.

25 Aunque en la anterior realización el ingeniero de vuelo recibe la información necesaria a través de la misma unidad informática 100 que lleva a cabo el cálculo de la información de guiado del vuelo, en otras realizaciones de la invención (no ilustradas), también es posible que el ingeniero de vuelo reciba la información necesaria por medio de una unidad informática distinta. En este caso, la unidad informática 100 establece una conectividad de telecomunicación con la unidad informática del ingeniero de vuelo y transmite la información calculada de guiado del vuelo.

30 Preferentemente, el primer receptor 21 de navegación por satélite es un receptor GPS/SBAS DO-229D compatible con MOPS, y el segundo receptor 31 de navegación por satélite es, preferentemente, un receptor GPS/SBAS de doble frecuencia. La tarea importante principal del segundo receptor 31 de navegación por satélite es proporcionar una copia de seguridad de señales (datos) capturadas durante un vuelo del vehículo aéreo por medio del primer receptor 21 de navegación por satélite de dicha antena de navegación por satélite. Con ese fin, el segundo receptor 31 de navegación por satélite durante el vuelo también captura señales procedentes de la antena de navegación por satélite, procesa adicionalmente, por medio de un procesador dedicado, las señales capturadas, proporciona, además, información adicional para el guiado del vehículo aéreo, y compara los resultados procesados con las señales capturadas por el primer receptor 21 de navegación por satélite. La información adicional proporcionada por el segundo receptor 31 de navegación por satélite incluye, preferentemente, la detección de posibles interferencias en las señales capturadas procedentes de la antena de navegación por satélite.

45 Los dos receptores 21, 31 de navegación por satélite, y la unidad 45 de medición inercial están incorporados, preferentemente, en una unidad portátil. Por lo tanto, todos los elementos que forman el dispositivo propuesto pueden ser transportados e instalados con facilidad a bordo del vehículo aéreo.

50 La Fig. 2 ilustra una realización preferente de la invención. En la presente realización preferente, se instala la unidad portátil en una carcasa 70 de la consola que puede incluir ruedas 10 para facilitar el transporte de la misma. La carcasa 70 de la consola también incluye dos conectores: un conector 56 de alimentación para alimentar eléctricamente el dispositivo cuando se encuentra conectado con una unidad de alimentación del vehículo aéreo (normalmente a 28V), y un conector 11 de antena para permitir la conexión del dispositivo con la antena de navegación por satélite del vehículo aéreo.

En el caso de que no haya disponible energía para alimentar eléctricamente el dispositivo, el dispositivo también puede operar por medio de baterías. Con ese fin, la carcasa 70 de la consola está dotada de al menos una batería (no ilustrada).

55 De forma alternativa, según otra realización, en este caso no ilustrado, la unidad portátil está instalada en una consola/sopORTE del vehículo aéreo.

La presente invención es completamente compatible con los siguientes procedimientos de instrumento de vuelo PBN: Procedimientos de aproximación por instrumentos, salidas normalizadas por instrumentos y procedimientos de fin de ruta. Principalmente, la invención tiene tres modos operativos distintos, dependiendo de la adquisición de datos del vuelo utilizada:

- 5 - Validación de vuelo: es el modo operativo principal y utiliza la información codificada que fue capturada por el primer receptor 21 de navegación por satélite.
- Análisis de vuelo: es una reproducción de vuelos grabados, bien ficheros POS generados por la propia unidad informática 100 o bien otras fuentes.
- 10 - Simulación de vuelo: simula un vuelo antes de volarlo utilizando un simulador de código abierto o cualquier otro simulador.

La unidad informática 100 ofrece, además, distintas herramientas de soporte lógico que tienen como objetivo facilitar las tareas del ingeniero de vuelo, por ejemplo, una herramienta de edición de procedimiento (107 según se ilustra en la Fig. 1) con la que el ingeniero puede codificar fácilmente el procedimiento de vuelo y su carta de vuelo. Otra herramienta es la herramienta 200 de notificación automática del vuelo, que puede generar por encargo informes 304 de vuelo ya volados y se puede acceder a ella mediante una red de telecomunicaciones, debido a su naturaleza basada en páginas electrónicas. Además, merece la pena mencionar un generador KML, que crea trayectorias de vuelo compatibles con Google Earth® y otros visualizadores de terreno tridimensional para cualquier vuelo grabado dado.

15

20

La Fig. 3 ilustra un ejemplo de las etapas ejecutadas para llevar a cabo el procedimiento de validación y de verificación del vuelo, las etapas incluyen, principalmente, el diseño 301, la codificación 302 y la validación 303 del vuelo. En la Fig. 4 se ilustra un ejemplo de un informe 304 de validación del vuelo que puede ser generado con dicho procedimiento de validación y de verificación del vuelo.

25 Aunque se ha realizado la anterior descripción con referencia a realizaciones particulares de la presente invención, los expertos en la técnica apreciarán que se pueden realizar cambios a estas realizaciones sin alejarse del alcance de la presente invención según se define en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo para la validación y verificación de procedimientos de vuelo para un vehículo aéreo, que comprende:
- 5 - un primer receptor (21) de navegación por satélite conectado con una antena de navegación por satélite del vehículo aéreo, por medio de un conector (11), para capturar señales procedentes de satélites de navegación para ser utilizadas como datos de vuelo; y
 - una unidad (45) de medición inercial,
- 10 estando conectados dicho primer receptor (21) de navegación por satélite y dicha unidad (45) de medición inercial con una unidad informática (100), y estando configurados para proporcionar, por medio de dicha unidad informática (100), información codificada para un guiado del vuelo a partir de las señales capturadas para, al menos, un piloto del vehículo aéreo,
- 15 caracterizado porque el dispositivo comprende, además, un segundo receptor (31) de navegación por satélite conectado con dicha antena de navegación por satélite, por medio de dicho conector (11), para capturar dichas señales procedentes de satélites de navegación,
- 20 en el que dicho receptor (31) de navegación por satélite incluye una unidad de copia de seguridad configurada para proporcionar una copia de seguridad de las señales capturadas del primer receptor (21) de navegación por satélite, e incluye un procesador dedicado configurado para procesar las señales capturadas por el segundo receptor (31) de navegación por satélite, obteniendo información adicional para el guiado del vehículo aéreo, y configurado para comparar los resultados procesados con las señales capturadas por el primer receptor (21) de navegación por satélite, comprendiendo la información adicional obtenida al menos la detección de posibles interferencias en las señales capturadas; y
- 25 en el que los receptores primero y segundo (21), (31) de navegación por satélite y la unidad (45) de medición inercial están todos integrados en una unidad portátil.
2. El dispositivo de la reivindicación 1, en el que la unidad portátil está montada en la consola de una aeronave o de una aeronave de ala giratoria.
- 30 3. El dispositivo de la reivindicación 2, en el que la unidad portátil está instalada en una carcasa (70) de la consola.
4. El dispositivo de cualquiera de las anteriores reivindicaciones, que comprende, además, un conector (56) para una alimentación de la unidad portátil, estando dispuesto el conector (56) para conectarse con una unidad de alimentación del vehículo aéreo.
- 35 5. El dispositivo de la reivindicación 3, que comprende, al menos, una batería para la alimentación de la unidad portátil.
6. El dispositivo de cualquiera de las anteriores reivindicaciones, que comprende, además, medios para representar visualmente la información codificada para el guiado del vuelo y/o la información adicional, comprendiendo dichos medios:
- 40 - una primera salida para un medio (101) de visualización del dispositivo informático para un ingeniero de vuelo; y
 - una segunda salida para un medio (120) de visualización del dispositivo informático para el piloto del vehículo aéreo.
7. El dispositivo de cualquiera de las anteriores reivindicaciones, que comprende, además, medios (200) de notificación para generar automáticamente informes (304) de validación y de verificación del procedimiento de vuelo.
- 45 8. El dispositivo de cualquiera de las anteriores reivindicaciones, que está configurado para soportar procedimientos de validación de vuelo para aeronaves y/o aeronaves de ala giratoria.
9. El dispositivo de la reivindicación 8, en el que los procedimientos de validación del vuelo incluyen, al menos, operaciones de LNAV, LNAV/VNAV, LPV/LP y/o RNPA-AR.
- 50 10. El dispositivo de la reivindicación 8, que está configurado para soportar una validación de vuelo por instrumentos de navegación de área, o RNAV, en función de las directrices proporcionadas por al menos el siguiente material de referencia: Doc 8071 de OACI, Doc 9906 de OACI, Doc 8168 de OACI y/o EUROCONTROL.
11. Un procedimiento para la validación y la verificación de procedimientos de vuelo para un vehículo aéreo, que comprende:

- 5
- capturar, por medio de un primer receptor (21) de navegación por satélite, señales procedentes de satélites de navegación para ser utilizadas como datos de vuelo de una antena de navegación por satélite del vehículo aéreo, estando conectado dicho primer receptor (21) de navegación por satélite con dicha antena de navegación por satélite por medio de un conector (11); y
- 10
- proporcionar, por medio del primer receptor (21) de navegación por satélite y una unidad (45) de medición inercial, a través de una unidad informática (100), información codificada para un guiado del vuelo procedente de las señales capturadas para al menos un piloto del vehículo aéreo;
- caracterizado porque el procedimiento comprende, además:
- 15
- capturar, por medio del segundo receptor (31) de navegación por satélite, señales procedentes de satélites de navegación, estando conectado dicho segundo receptor (31) de navegación por satélite con dicha antena de navegación por satélite, por medio de dicho conector (11);
 - proporcionar, por medio de dicho segundo receptor (31) de navegación por satélite, una copia de seguridad de las señales capturadas por el primer receptor (21) de navegación por satélite; y
- 20
- procesar, por medio de un procesador dedicado, las señales capturadas por medio del segundo receptor (31) de navegación por satélite, proporcionar información adicional para el guiado del vehículo aéreo, y comparar los resultados procesados con las señales capturadas por medio del primer receptor (21) de navegación por satélite, incluyendo dicha información adicional proporcionada al menos la detección de posibles interferencias en dichas señales capturadas,
- en el que los receptores primero y segundo (21), (31) de navegación por satélite y la unidad (45) de medición inercial están todos integrados en una unidad portátil.
- 25
12. El procedimiento de la reivindicación 11, que comprende, además, representar visualmente la información codificada para un guiado del vuelo y/o la información adicional en un medio (101) de visualización del dispositivo informático para un ingeniero de vuelo, y/o en un medio (120) de visualización del dispositivo informático para el piloto del vehículo aéreo.
- 30
13. El procedimiento de cualquiera de las anteriores reivindicaciones 11 o 12, que comprende, además, generar automáticamente informes (304) de validación y de verificación del procedimiento de vuelo con la información codificada para el guiado del vuelo y/o con la información adicional.
- 35
14. El procedimiento de cualquiera de las anteriores reivindicaciones 11 a 13, en el que:
- los procedimientos de vuelo incluyen, al menos, operaciones de LNAV, LNAV/VNAV, LPV/LP y/o RNPA-AR; y
 - la información codificada para el guiado del vuelo y/o la información adicional soportan una validación del vuelo por instrumentos RNAV en función de las directrices proporcionadas por al menos el siguiente material de referencia: Doc 8071 de OACI, Doc 9906 de OACI, Doc 8168 de OACI y/o EUROCONTROL.

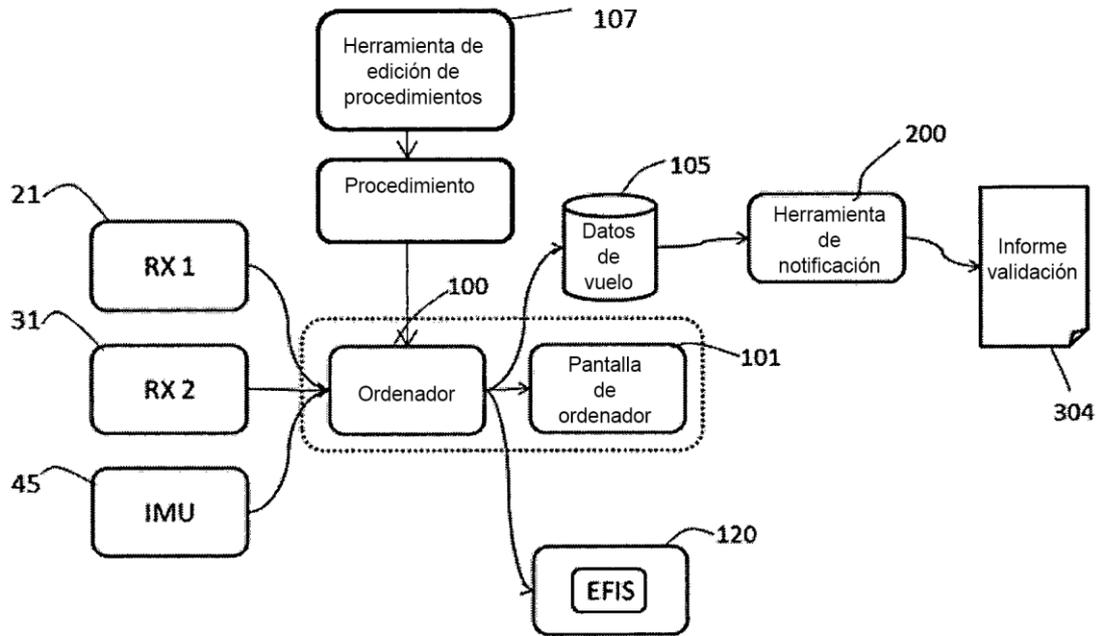


Fig. 1

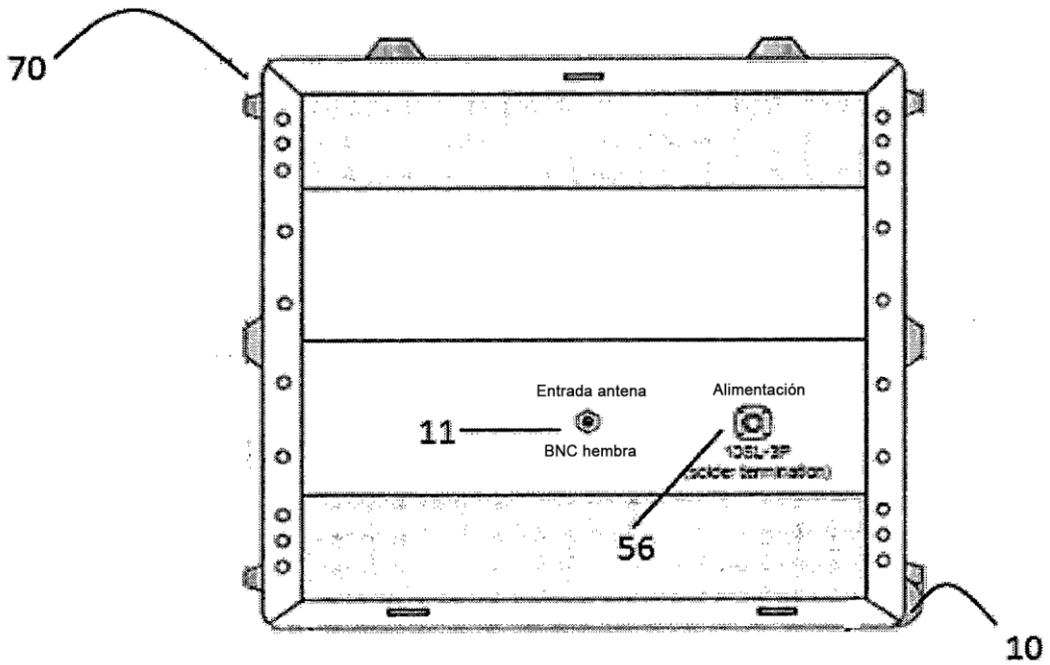


Fig. 2

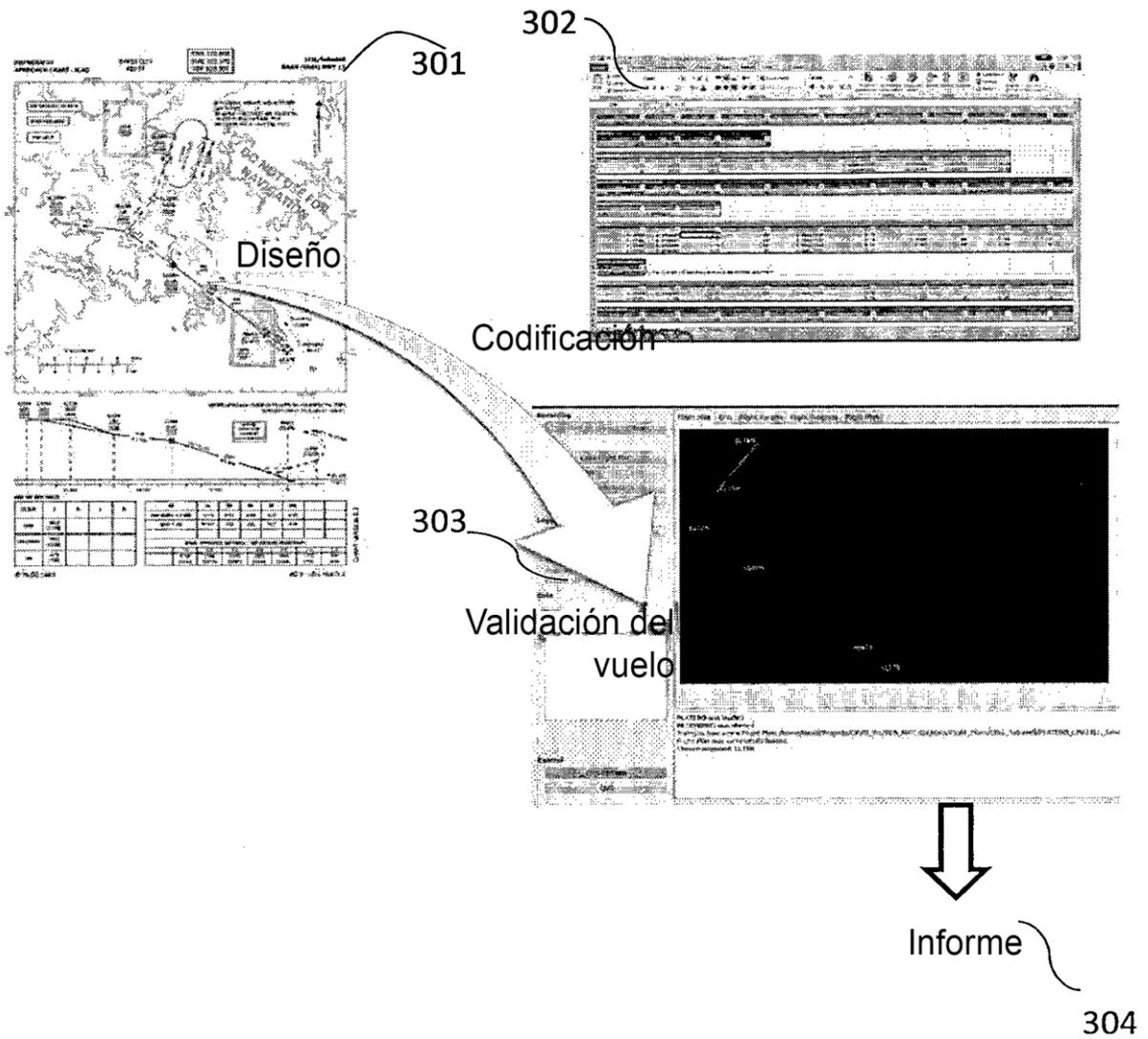


Fig. 3

