

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 813 934**

51 Int. Cl.:

G08G 5/00 (2006.01)

G01C 23/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.04.2011 PCT/GB2011/050822**

87 Fecha y número de publicación internacional: **27.10.2011 WO11132002**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.04.2011 E 11717320 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.07.2020 EP 2561500**

54 Título: **Métodos y sistemas de programación de vuelo**

30 Prioridad:

22.04.2010 EP 10275046
22.04.2010 GB 201006677

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
25.03.2021

73 Titular/es:

BAE SYSTEMS PLC (100.0%)
6 Carlton Gardens
London SW1Y 5AD, GB

72 Inventor/es:

PENDRY, STEVEN;
HOOD, TIMOTHY y
HUBBARD, ADRIÁN CHRISTOPHER

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 813 934 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

Métodos y sistemas de programación de vuelo

5 Campo de realizaciones de la invención

La invención se refiere a métodos y sistemas de programación de vuelo.

Antecedentes de realizaciones de la invención

10 Se considera que los aviones de ala fija vuelan bajo cuando están a menos de 2000 pies del suelo. Se considera que los aviones y helicópteros ligeros impulsados por hélice vuelan a baja altura por debajo de los 500 pies del suelo durante el día y por debajo de los 2000 pies por la noche. Para gestionar la baja densidad de tráfico de vuelo y aumentar la seguridad de los vuelos, una autoridad divide el Reino Unido en áreas definidas de vuelo bajo (LFA) (Low Flying Areas). Las alturas de operación y las áreas utilizadas impiden una cobertura de radar o radio fiable o la prestación de servicios de tráfico aéreo. Los usuarios pueden reservar horarios y ubicaciones de entrada/salida del área a través de una celda de reserva centralizada o, en algunos casos, de una autoridad de control. Los requisitos de reserva están diseñados para gestionar la densidad del tráfico y proporcionar una pista de auditoría, por ejemplo, en el caso de incidentes o quejas de vuelos bajos. Durante el día, los usuarios desconocen siempre la existencia de cualquier otra ruta u horario detallado reservado por los usuarios. Por la noche, los usuarios deben conocer otras planificaciones de ruta y horarios externos generales previstos, tales como, por ejemplo, horarios aproximados para entrar y salir de un área determinada.

25 Hay una serie de bases desde las que se puede coordinar la actividad de vuelo bajo. La actividad de vuelo programada por una base puede ser publicitada por la base a una o más bases diferentes. Normalmente, una base puede proporcionar detalles de planes de vuelo a otras bases elegidas por esa base. Una base puede incluso optar por no compartir los detalles de los planes de vuelo con otras bases. También se intenta en la base analizar cualquier área potencial y/o momento de conflicto con planes de la misma base o información de actividad de vuelo recibida de otras bases. Un conflicto puede ser, por ejemplo, cuando los planes y otra información indican que dos aviones pueden encontrarse a poca distancia.

Los planes puestos a disposición por varias bases varían en su formato, nivel de detalle y método de provisión. Por ejemplo, algunas bases pueden proporcionar más detalles sobre su actividad programada que otras bases. Algunas bases pueden proporcionar información sobre su actividad programada en un formato electrónico y otras pueden proporcionar información en otro formato, tal como bocetos, fax o mediante el teléfono. Como resultado, es difícil para una base identificar conflictos entre los planes de esa base y los planes de otras bases.

40 Si se identifica un conflicto con un plan de otra base, una base normalmente cambia su plan, pero no proporciona información sobre los cambios. Por lo tanto, otras bases pueden desconocer el nuevo plan. Además, los cambios tardíos en un plan de vuelo pueden desencadenar nuevos conflictos y puede llevar un tiempo considerable revisar los cambios en el plan de vuelo e identificar los nuevos conflictos.

La falta de intercambio de información entre bases y la posibilidad de errores al determinar conflictos pueden aumentar el riesgo de colisiones aire-aire o incidentes de proximidad.

45 El documento US 2009/125221 A1 da a conocer una gestión de separación de vehículos aéreos que incluye un módulo de entrada de datos para recibir y filtrar información de aeronaves e información del espacio aéreo relacionadas con una aeronave de control y una aeronave correspondiente, permitiendo la información de la aeronave calcular una ventana de ruta para cada aeronave. Un módulo de control de conflictos controla la ventana de ruta para cada aeronave con respecto al tiempo y la probable ubicación, determinando el módulo de control de conflictos cuándo se produce una superposición de rutas como resultado de la intersección de la ventana de ruta para la aeronave de control y la aeronave correspondiente. Además, el sistema puede incluir un módulo de planificación de ruta de separación para volver a planificar la ruta de la aeronave de control cuando el módulo de control de conflictos detecte una superposición de ruta para la aeronave de control.

55 El documento US 6 577 947 B1 describe un dispositivo de evaluación de riesgos de itinerarios de viaje para evaluar objetivos próximos a un plan de itinerario de viaje a fin de determinar la peligrosidad, en donde los vehículos aéreos representados con su vector de movimiento se consideran objetivos.

60 Resumen de realizaciones preferidas de la invención

La presente invención se basa en un método de acuerdo con la reivindicación 1.

65 De ese modo, se proporciona un método que puede proporcionar a usuarios (tales como, por ejemplo, pilotos, programadores de vuelo, programadores de misiones, bases y/u otros usuarios) medios para presentar un plan de vuelo que luego se compara con otros planes de vuelo (tales como, por ejemplo, los enviados previamente por los

mismos usuarios u otros) para determinar si el plan de vuelo presentado entra en conflicto con alguno de los otros planes de vuelo. Como resultado, se proporciona un método que se utiliza para garantizar que no haya conflictos entre los planes de vuelo o los usuarios, o garantizar que cualquier conflicto sea aceptable o previsto, o garantizar que se obtenga conocimiento de cualquier conflicto antes de que sigan adelante los vuelos de acuerdo con los planes.

5 Las realizaciones de la invención pueden permitir a los usuarios ser más conscientes de otras aeronaves y sus posiciones previstas, de cualquier conflicto potencial con otras aeronaves y similares. Esto se puede usar, por ejemplo, para crear un plan de vuelo o revisar un plan de vuelo existente a fin de evitar o resolver conflictos o asegurar que cualquier conflicto sea aceptable o indicado para un usuario tal como un piloto o tripulación. Como resultado, se puede
10 reducir la probabilidad de conflictos reales entre aeronaves en vuelo. Este puede ser el caso incluso en ausencia de otros sistemas de detección, tales como radares terrestres.

De acuerdo con la invención, el método comprende enviar uno o más conflictos determinados para un plan de vuelo a un usuario asociado al plan de vuelo. Por lo tanto, un usuario que presenta un plan de vuelo puede ver los conflictos
15 entre ese plan de vuelo y otros planes de vuelo. Los conflictos pueden visualizarse, por ejemplo, como una lista de conflictos o un mapa que incluye representaciones gráficas de los conflictos y de uno o más de los planes de vuelo. Esto permite que el usuario comprenda fácil y rápidamente los conflictos. Las representaciones gráficas podrían visualizarse incluyendo una representación gráfica de la aeronave en su plan de vuelo en un momento predeterminado o seleccionado por un usuario. De ese modo, el usuario puede ver, por ejemplo, los conflictos en momentos
20 seleccionados durante el plan de vuelo asociado a ese usuario. El usuario podría, por ejemplo, usar un control deslizante para controlar el momento seleccionado entre los momentos de inicio y fin del plan de vuelo asociado del usuario o entre otros momentos, y podrían mostrarse al usuario los conflictos en el momento seleccionado. Una representación gráfica de una aeronave en el momento previsto puede ayudar a visualizar las posiciones previstas de cualquier aeronave en o cerca del momento de un conflicto. La representación gráfica de un plan de vuelo puede ser
25 interactiva de modo que la interacción con la representación gráfica inicie la comunicación entre un usuario y otro usuario asociado a ese plan de vuelo. Así, por ejemplo, un usuario puede contactar con otro usuario rápida y fácilmente si los planes de vuelo asociados a los usuarios tienen conflictos.

En algunas realizaciones, el método comprende enviar una notificación a uno o más usuarios asociados a planes de
30 vuelo para los que se determinan conflictos con otros planes de vuelo. Así, por ejemplo, el usuario tiene conocimiento de que el plan de vuelo asociado del usuario entra en conflicto con otros planes de vuelo. Este puede ser el caso incluso después de que el usuario haya presentado un plan de vuelo y no se haya determinado ningún conflicto. Por ejemplo, la notificación puede comprender un mensaje SMS, un correo electrónico u otro mensaje. En las realizaciones de la invención en las que el método se implementa utilizando una aplicación de software, el usuario puede ser
35 informado de conflictos, por ejemplo, incluso aunque el usuario ya no esté utilizando la aplicación de software.

En algunas realizaciones, el método comprende enviar a un usuario posiciones previstas de una o más aeronaves en un momento actual, predeterminado o seleccionado, basándose en uno o más de los planes de vuelo. Como resultado,
40 un usuario puede crear un plan de vuelo que tenga en cuenta los planes de vuelo existentes de otros usuarios u obtener conocimiento de las posiciones previstas actuales de la aeronave.

En algunas realizaciones, los conflictos entre dos planes de vuelo se determinan cuando los planes de vuelo indican que las respectivas aeronaves estarán simultáneamente dentro de una zona predeterminada y/o se moverán dentro
45 de un umbral de distancia y/o altitud entre sí.

En algunas realizaciones, el método comprende generar datos que representen un plan de vuelo, enviar el plan de vuelo a un servidor de repositorios de planes de vuelo electrónico y recibir información sobre conflictos entre el plan de vuelo y uno o más planes de vuelo procedentes del servidor de repositorios de planes de vuelo. Por lo tanto, un usuario puede presentar un plan de vuelo y ser informado de si el plan de vuelo entra en conflicto con otros planes de
50 vuelo procedentes del mismo usuario y/o de diferentes usuarios.

En algunas realizaciones, la información puede comprender una lista de conflictos, un mensaje SMS, un mensaje de correo electrónico, otro mensaje y/o una representación gráfica del plan de vuelo y/o uno o más de los otros planes de vuelo.
55

El método puede comprender además generar y enviar un plan de vuelo revisado al servidor de repositorios de planes de vuelo. Por lo tanto, puede estar disponible cualquier actualización de un plan de vuelo (por ejemplo, para resolver conflictos).
60

El método también puede comprender recibir posiciones previstas de una o más aeronaves en un momento actual, predeterminado o seleccionado basándose en el plan de vuelo y en uno o más planes de vuelo. Por lo tanto, pueden verse las posiciones previstas de las aeronaves y los tiempos para ayudar a determinar los conflictos y sus ubicaciones y momentos.

En algunas realizaciones, la información sobre conflictos indica que las aeronaves asociadas al plan de vuelo y a uno de los otros planes de vuelo estarán respectivamente y de manera simultánea dentro de una zona predeterminada y/o se moverán dentro de un umbral de distancia y/o altitud entre sí.

5 En algunas realizaciones, el método comprende recibir como entrada de datos al sistema, planes de vuelo transmitidos desde una pluralidad de usuarios remotos; recibir como entrada de datos al sistema una solicitud de inspección de plan de vuelo transmitida desde un usuario remoto, incluyendo la solicitud de inspección de plan de vuelo uno o más criterios de inspección; determinar información de planes de vuelo a partir de dichos datos de planes de vuelo de acuerdo con dichos uno o más criterios de inspección; y transmitir dicha información de planes de vuelo al usuario remoto. El uno o más criterios pueden incluir un momento específico y/o una ubicación específica y/o un tipo de aeronave específica.

10 Otros aspectos de realizaciones preferidas de la invención se definen en las reivindicaciones e incluyen un aparato que comprende medios para llevar a cabo el método del primer y segundo aspecto, un programa informático que comprende instrucciones legibles por ordenador para llevar a cabo el método y un medio de almacenamiento legible por ordenador que almacena el programa informático.

Breve descripción de las figuras

20 Las realizaciones de la invención se describirán ahora solo a modo de ejemplo con referencia a las figuras, en las que:

La figura 1 muestra un ejemplo de un mapa que incluye una pluralidad de áreas de vuelo bajo (LFA) y las rutas de vuelo propuestas de acuerdo con dos planes de vuelo;

La figura 2 muestra una realización preferida de un sistema de programación de vuelo;

25 La figura 3 muestra una representación preferida de rutas de vuelo mediante la interfaz de usuario en el sistema de programación de vuelo;

La figura 4 muestra una representación preferida de la posición de aeronave en forma de zonas de conflicto potencial; y

30 La figura 5 muestra un ejemplo de un equipo terminal de usuario adecuado para su uso con realizaciones preferidas de la presente invención.

Descripción detallada de realizaciones preferidas de la invención

35 En resumen, las realizaciones preferidas de la presente invención proporcionan métodos y aparatos de programación de vuelo para aeronaves. En particular, las realizaciones preferidas proporcionan un sistema de programación de vuelo central que se puede aplicar en áreas de vuelo bajo, pudiéndose acceder al sistema mediante controles de acceso y seguridad de usuario adecuados, a través de una red pública tal como Internet o a través de otro tipo de red a la que puedan acceder los usuarios del sistema. Se proporciona una interfaz para permitir a los usuarios cargar detalles preparados previamente de planes de vuelo propuestos en un formato acordado, por ejemplo, generado dentro de un sistema electrónico de programación de vuelo, y se proporciona una interfaz de usuario interactiva para permitir a los usuarios definir los detalles de vuelos propuestos o para editar detalles guardados previamente.

45 Los planes de vuelo propuestos por todos usuarios o por usuarios seleccionados pueden verse en la interfaz de usuario, incluidos los que están activos en un momento particular o durante un intervalo de tiempo particular. La interfaz de usuario puede proporcionar una opción de trazado de mapas y acceso a otras fuentes de información para permitir una entrada y una representación fáciles de los detalles clave del plan de vuelo. Además, el sistema incorpora medios para identificar automáticamente en la interfaz de usuario posibles conflictos en los planes de vuelo propuestos y un medio particularmente eficaz para representar los planes de vuelo y sus posibles conflictos.

50 Un usuario puede ser, por ejemplo, un piloto, un miembro de una tripulación, una base aérea, un coordinador de vuelo para una base aérea o un campo aéreo civil, o algún otro individuo, grupo u organización. Una aeronave puede ser una aeronave de ala fija, un helicóptero o similar.

55 Preferiblemente, un plan de vuelo comprenderá al menos una indicación de uno o más puntos de ruta suficientes para definir una ruta de vuelo dentro de una zona determinada, información sobre el tiempo propuesto del vuelo, la velocidad prevista de la aeronave y la altitud/altura anticipada sobre el suelo. Los puntos de ruta pueden definirse en términos de referencias de mapas o nombres de lugares que se pueden ubicar en un mapa. Sin embargo, en la práctica, es probable que un plan de vuelo se defina de manera más completa, teniendo en cuenta no solo el tipo de aeronave, de la que se pueden inferir los parámetros de seguridad aérea, sino también el método preferido de representación del plan de vuelo y el canal de comunicación preferido, es decir un punto de contacto en caso de conflicto.

60 La figura 1 muestra un ejemplo simplificado de un mapa 100 que incluye cinco áreas de vuelo bajo (LFA) 102, 104, 106, 108 y 110. Un primer plan de vuelo indica una primera ruta de vuelo (ilustrada con la línea de puntos 112) por la que despegará una aeronave desde un primer punto A en una primera LFA 102, volará a los puntos B y C en una segunda LFA 110 y aterrizará en el punto D. Un segundo plan de vuelo indica una segunda ruta de vuelo (ilustrada

con la línea de trazos 114) por la que despegará otra aeronave desde un punto E en LFA 110, y volará a los puntos F, G, H y J antes de aterrizar nuevamente en el punto de partida E.

5 Cabe señalar que, en algunas realizaciones de la invención, es posible que no estén presentes áreas geográficas tales como LFA o que no se tengan en cuenta. En otras realizaciones de la invención, ciertos detalles tales como los puntos de despegue y aterrizaje pueden ignorarse o no ser importantes o relevantes. Por ejemplo, realizaciones de la invención pueden estar relacionadas con la programación de vuelo para la zona 110 mostrada en la figura 1. Para el plan de vuelo 112, el punto de despegue A está fuera de la zona y, por tanto, no es considerado por el sistema de programación de vuelo. En algunas realizaciones, es posible que el punto de despegue A no se proporcione al sistema de programación de vuelo. En cambio, el punto X donde la aeronave asociada entra en la zona 110 puede ser proporcionado o utilizado por el sistema de programación de vuelo. De manera similar, cuando el punto de aterrizaje está fuera de la zona 110 o una aeronave sale y luego vuelve a entrar a la zona 110, pueden proporcionarse los puntos de entrada y/o salida asociados al sistema de programación de vuelo.

15 Los planes de vuelo que describen el primer y segundo vuelo también pueden incluir momentos en los que las respectivas aeronaves asociadas a cada plan de vuelo despegarán, alcanzarán los puntos designados en la ruta de vuelo (tales como, por ejemplo, los puntos B, C, F, G, H y J) y aterrizarán, y/o la altitud programada de una aeronave en cada punto o entre cada punto. Por tanto, realizaciones de la invención pueden determinar a partir de los planes de vuelo las posiciones previstas de las aeronaves a lo largo de sus vuelos programados. A partir de esto, realizaciones de la invención pueden calcular la distancia prevista entre aeronaves durante sus vuelos programados y, por tanto, determinar si habrá algún conflicto entre los planes de vuelo. Por ejemplo, se puede determinar un conflicto en el que se espera que dos aeronaves vuelen a una cierta distancia entre sí, pasen cerca de un determinado punto o zona dentro de una determinada ventana de tiempo o lleven a cabo algún otro incidente que pueda presentar un riesgo inaceptable de colisión o incidente de proximidad, o algún otro riesgo. En algunas realizaciones, la determinación de un conflicto también depende de otros factores tales como el tipo de aeronave y/o las condiciones meteorológicas. Por ejemplo, el sistema de programación de vuelo puede ser consciente de que es aceptable que ciertos tipos de aeronaves vuelen más cerca unas de otras y, por tanto, solo se determina un conflicto para una distancia potencial reducida entre dos aeronaves en comparación con otros tipos de aeronaves.

30 Los componentes clave de un sistema de programación de vuelo según una realización preferida de la presente invención se describirán ahora con más detalle con referencia a la figura 2.

Con referencia a la figura 2, un sistema de programación de vuelo comprende un servidor de programación de vuelo 200 conectado a una red 205, tal como la Internet pública, mediante una interfaz de red y un cortafuegos 210. Los usuarios pueden acceder al servidor de programación de vuelo 200 a través de la red pública 205 desde el equipo terminal de usuario 215 que ejecuta software de navegador de Internet compatible, tal como Internet Explorer (Microsoft Corporation), Safari (Apple Inc.), FireFox (Mozilla Corporation) o Chrome (Google Inc.).

40 El servidor de programación de vuelo 200 incorpora varios módulos de software para implementar la funcionalidad del sistema de programación de vuelo. El servidor también está provisto de un medio de almacenamiento de datos para que lo usen los diferentes módulos de software a medida que se ejecutan en el servidor 200. En particular, se proporciona un módulo de gestión de plan de vuelo 220 para implementar el control general de la funcionalidad del sistema de programación de vuelo. El gestor de programación de vuelo 220, a través de una interfaz de usuario 225, controla la funcionalidad de programación de vuelo que estará disponible para los usuarios (215). Se proporciona un almacén de planes de vuelo 230 para que lo utilice el gestor de planes de vuelo 220 a fin de permitir el almacenamiento y la recuperación de los datos del plan de vuelo actual y para permitir que los usuarios registren todos los datos o datos seleccionados que definan los planes de vuelo «favoritos» o de rutina que probablemente se volverán a utilizar en el futuro.

50 Un módulo de gestión de cuentas y control de acceso de usuario 235, con referencia a un almacén de cuentas y preferencias de usuario 240, controla el acceso de usuario al sistema. La funcionalidad de la gestión de cuentas de usuario de este módulo 235 permite la creación y administración de cuentas de usuario para usuarios autorizados. La funcionalidad del control de acceso proporciona, a través de la interfaz de usuario 225, un procedimiento de inicio de sesión convencional que implica la validación de un identificador y contraseña introducidos por el usuario y el establecimiento de una sesión de comunicaciones interactiva, preferiblemente segura (utilizando, por ejemplo, el protocolo HTTP seguro) entre el equipo terminal de usuario 215 y el servidor 200 a través de la red 205. Aquellas funciones a las que un usuario puede acceder son controladas por este módulo 235 de acuerdo con permisos correspondientes registrados en la cuenta del usuario (240). A través de este módulo 235, un usuario (215) también puede registrar preferencias de uso del sistema, por ejemplo, durante la ruta se presentan datos del plan de vuelo en la interfaz de usuario 225, que incluyen:

- Tipo y escala de mapa predeterminados;
- Contraste de mapa/simbología predeterminado;
- Ubicación de inicio predeterminada para nuevos vuelos;
- 65 - Tipo de aeronave predeterminada para nuevos vuelos.

- Canal predeterminado para las comunicaciones (por ejemplo, para la entrega de alertas de conflicto, a fin de acceder a la información del plan de vuelo)

También se pueden almacenar otros tipos de información de preferencias de usuario en relación con el tipo de aeronave seleccionada, incluyendo la velocidad y altitud preferidas. Los datos de preferencias de usuario pueden recuperarse de las cuentas de usuario y el almacén de preferencias 240 y usarse para rellenar previamente los campos correspondientes en la interfaz de usuario 225 en el momento de la entrada del plan de vuelo. El usuario puede cambiar los valores cuando difieran para un plan de vuelo actual. Cuando sea necesario, la funcionalidad de la gestión de plan accederá a la información de la biblioteca que se conserva para un tipo de aeronave específico, cuando no la proporcione un usuario y cuando sea necesario para determinar la probabilidad de conflicto entre planes de vuelo.

La interfaz de usuario 225 está dispuesta no sólo para mostrar detalles de planes de vuelo ya definidos, sino también para permitir a un usuario introducir un plan de vuelo o recuperar y editar un plan de vuelo «favorito» previamente almacenado (230). La entrada de la ruta de vuelo se puede lograr simplemente en la interfaz de usuario 225 haciendo clic en puntos de ruta en un mapa presentado o introduciendo referencias de mapas, etc. Una base de datos de ubicaciones de búsqueda 227 se proporciona con detalles de ubicaciones y características clave para facilitar la entrada rápida de detalles del plan de vuelo. Los datos pueden obtenerse con licencias adecuadas de varias fuentes de información global, incluidas las gestionadas por la Agencia Nacional de Inteligencia Geoespacial de los EE. UU., y datos emitidos por fuentes de información aérea civiles y militares. La base de datos de búsqueda 227 puede incluir, por ejemplo:

- Ficheros aeronáuticos digitales de información de vuelo (DAFIF) (Aeronautical Flight Information Files): aeropuertos incluidos en la lista
- Helipuertos incluidos en la lista DAFIF
- Ciudades, pueblos y lugares de interés importantes
- «Puntos de ruta favoritos»
- Características locales que puede definir el usuario (por ejemplo, campos, puntos de control)

Los planes de vuelo creados externamente, por ejemplo, en un sistema electrónico de programación de misiones, pueden importarse bajo el control del gestor de planes de vuelo 220 si se ajustan a uno o más formatos acordados, incluidos XML y campos separados por comas (CSV).

Un elemento clave en la visualización y entrada de un plan de vuelo es el mapa en el que se define una ruta de vuelo para un vuelo propuesto. Se puede poner a disposición de los usuarios una variedad de diferentes tipos de vista de mapa, incluida la mayoría de los tipos de mapas utilizados por quienes realizan vuelos a baja altura, incluidos, entre otros:

- DAFIF v7 y v8
- NOTAMS
- Ficheros digitales de obstrucción vertical (DVOF)/XVOD
- Datos digitales de elevación del terreno (DTED)
- Datos de imagen de producto ráster estándar ARC (ASRP)
- Datos cartográficos de base de imágenes controladas (CIB)
- Datos cartográficos de gráficos ráster digitalizados ARC comprimidos (CADRG)
- Metadatos de georreferenciación en formato GeoTIFF
- Datos geográficos de Keyhole Markup Language (KML)

Se proporciona una función de zoom en la interfaz de usuario 225 para permitir un examen más detenido de una zona determinada de un área de vuelo bajo y la visualización de información cartográfica a mayor escala.

Se proporciona una entrada de información cartográfica 245, preferiblemente un lector de DVD o una interfaz para otra información cartográfica adecuada o canales de entrada de datos cartográficos. Preferiblemente, según lo permitan los acuerdos de licencia, los mapas en los formatos enumerados anteriormente pueden cargarse para su almacenamiento en una base de datos cartográficos 250 para una recuperación más rápida. Las actualizaciones de las fuentes de datos cartográficos pueden suministrarse a intervalos regulares y cargarse a través del canal adecuado de entrada de información cartográfica o de datos cartográficos 245.

En la lista anterior se incluyen fuentes de datos cartográficos complementados con detalles de peligro conocidos. Preferiblemente, los datos de peligro pueden almacenarse en una base de datos de peligro independiente 255 para que los detalles de peligro puedan superponerse en el mapa de elección del usuario. Los datos de peligro pueden cargarse como datos cartográficos, con actualizaciones periódicas, o pueden descargarse a través de la red 205 desde fuentes de datos externas conocidas 265 a través de una interfaz de fuentes de datos externas 270. Sin embargo, para una mayor seguridad, se prefiere que tales datos se obtengan a través de un canal de datos más seguro y se carguen en el servidor 200 para su almacenamiento en la base de datos de peligro 255 de modo que dichos datos permanezcan detrás del cortafuegos 210.

La interfaz de usuario 225 también puede proporcionar funciones para que los usuarios introduzcan y almacenen detalles de otros peligros conocidos por ellos, no mostrados en «datos oficiales», que deberían ser compartidos con otros usuarios. Los ejemplos pueden incluir cables tendidos a través de valles, que sobrepasan localmente los 100 pies de altura generalmente previstos sobre el suelo, o cables y mástiles instalados de forma privada.

Los factores de control de ruta pueden ser introducidos por un usuario o derivados de otros datos introducidos por el usuario. Por ejemplo, la hora de llegada a puntos intermedios de una ruta puede derivarse de velocidades programadas, o las velocidades pueden derivarse de horarios programados. Puede proporcionarse un modelo de viento básico para permitir relacionar las velocidades del aire y del suelo. Se pueden introducir retrasos en ruta, por ejemplo, para permitir planear sobre un punto de ruta (si la aeronave es un helicóptero) o durante un período de vuelo en círculos sobre un aeródromo antes de pasar al siguiente punto de ruta.

Los vuelos definidos, por ejemplo, vuelos de entrenamiento desde una base aérea particular que es probable que se repitan, pueden guardarse en una biblioteca personal o compartida dentro de la base de datos de planes de vuelo 230. Un plan de vuelo para un vuelo, una vez introducido, puede publicarse y, por tanto, ponerse a disposición de otros usuarios. La capacidad de los usuarios para compartir ciertos detalles de los planes de vuelo propuestos a través de la presente invención es particularmente beneficiosa. Los datos que se pueden compartir incluyen, entre otros:

- Indicativos de llamada
- Planificación de ruta
- Horarios
- Tipo y cantidad de aeronaves
- Tripulación

Los usuarios tienen la posibilidad de inspeccionar selectivamente todos los vuelos programados como una lista filtrada de acuerdo con los criterios controlados por el usuario. Los usuarios también pueden mostrar de forma selectiva todos los vuelos programados dibujados en un mapa seleccionado por el usuario. El gestor de planes de vuelo 220 permite a un usuario ver algunos o todos los otros planes de vuelo relacionados con un área de vuelo bajo particular en un período de tiempo dado, de acuerdo con los permisos asociados a la cuenta de ese usuario. Tener visibilidad de todas las rutas de vuelo durante un período de tiempo permite a los usuarios ver por sí mismos dónde pueden surgir posibles conflictos. Sin embargo, el sistema de programación de vuelo de la presente invención incorpora un motor de resolución de conflictos de planes de vuelo 260 diseñado para identificar, automáticamente, y resaltar, posibles conflictos en los planes de vuelo propuestos. El motor de resolución de conflictos 260 puede activarse para identificar conflictos cuando un usuario completa la entrada de los detalles del plan de vuelo y envía el plan al servidor para compartirlo con otros usuarios del sistema. En ese punto, el motor de resolución de conflictos 260 funciona en todos los planes de vuelo enviados para identificar cualquier conflicto potencial, destacando los conflictos potenciales en la interfaz de usuario 225. A continuación, se describirá con más detalle un método de funcionamiento preferido del motor de resolución de conflictos 260.

Los usuarios pueden contar con funciones para ayudar en la autorresolución de conflictos de planes de vuelo. Por ejemplo, se proporciona un servicio de mensajería integrado, controlado por un módulo de interfaz de mensajería y chat 275, que permite a los usuarios comunicarse entre sí para la coordinación en línea de la resolución de conflictos de vuelo, anunciar cambios de última hora en los planes y cambios y restricciones locales y concretos de última hora, por ejemplo, el cierre de un aeródromo por alguna razón. Se proporciona un cuadro de mensajería en la interfaz de usuario 225 en el que un usuario puede introducir mensajes escritos para enviar y recibir mensajes de otros usuarios. La interfaz de comunicación de mensajes puede adoptar la forma de un esquema de mensajería de correo electrónico convencional o de un esquema de mensajería instantánea (chat).

Si es necesario, se proporciona una interfaz de mensajería segura 280, no solo para la comunicación de mensajes entre usuarios, sino también para la notificación segura de información confidencial.

Al representar conflictos potenciales en la interfaz de usuario 225, se han realizado varias innovaciones en la presente invención, no solo para permitir a los usuarios ver claramente las condiciones en las que puede surgir un conflicto potencial y tomar medidas para resolver el conflicto junto con otros usuarios, sino también para permitir la detección automática y el resaltado de posibles conflictos. En particular, el método de representación, en la interfaz de usuario 225, de la posición anticipada de una aeronave en un momento dado se considera particularmente ventajoso, como se analizará a continuación.

Un plan de vuelo identifica preferiblemente el tipo de aeronave que se utiliza en un vuelo, la ruta de vuelo a seguir en el vuelo, representada en dos dimensiones mediante puntos de referencia o características en un mapa, la velocidad y altitud de vuelo anticipadas por el usuario y una hora de inicio propuesta para el vuelo. Preferiblemente, se pueden almacenar determinados datos de referencia para cada uno de los tipos de aeronaves conocidas, definiendo, por ejemplo, la extensión de una zona de exclusión de seguridad aérea para la aeronave de ese tipo, típicamente 0,25 millas náuticas horizontalmente, 500 pies verticalmente y una separación de 2 minutos en tiempo de vuelo. Se pueden definir diferentes valores de parámetros por tipo de aeronave, de modo que los helicópteros de vuelo más lento puedan estar sujetos a una separación horizontal más corta que los reactores rápidos. Sin embargo, aunque tales valores

pueden registrarse como valores predeterminados por tipo de aeronave, en la práctica, puede ser conveniente que cada uno de estos parámetros también se establezca en vuelo. Esto permitiría, por ejemplo, prestar especial atención a los vuelos de Royal que puedan justificar una zona de separación horizontal más amplia y una tolerancia más amplia en el tiempo de vuelo. Detalles más precisos, tales como el equilibrio de la exclusión del aire de proa y popa que se aplicará para ese tipo de aeronave también se pueden definir si procede. Con esta información de referencia y la información proporcionada por el usuario en su plan de vuelo propuesto, el gestor de planes de vuelo 220 puede calcular la longitud y el diámetro de una zona tridimensional de conflicto potencial para esa aeronave al ejecutar ese plan de vuelo en particular. La zona tridimensional de conflicto potencial tiene preferiblemente la forma de una «salchicha» de sección cuadrada con extremos redondeados (cuando se ve desde arriba) y tiene en cuenta no solo la incertidumbre en la posición de una aeronave en un momento dado, sino también la zona de exclusión de seguridad aérea aplicable a ese tipo de aeronave y las circunstancias particulares del vuelo a medida que viaja a lo largo de su ruta de vuelo propuesta. El gestor de planes de vuelo 220 también puede determinar, para cualquier momento seleccionado dentro del intervalo especificado en el plan de vuelo, la posición y orientación de la zona de conflicto potencial, de acuerdo con la posición y dirección de vuelo determinadas de la aeronave en ese momento, de manera que pueda superponerse en un mapa que muestre la interfaz de usuario 225 de un tipo y a una escala seleccionadas por un usuario.

Preferiblemente, la longitud de la zona de conflicto potencial para los fines de determinar el conflicto entre dos o más planes de vuelo depende del nivel de tolerancia aplicado a las estimaciones de tiempo en el plan de vuelo y a la velocidad en tierra propuesta o determinada de la aeronave, esta última, si es necesario, derivada de la velocidad del aire propuesta y de una estimación de la fuerza y dirección del viento en un modelo de viento. Naturalmente, la longitud de la zona de conflicto potencial determinada sobre esta base está sujeta, como mínimo, al tamaño de la zona de exclusión de seguridad del aire de proa y popa para el tipo de aeronave en cuestión y la naturaleza del vuelo.

A continuación, se describen características ventajosas en la representación de rutas de vuelo en la interfaz de usuario 225 con referencia a la figura 3, en la que se presenta una captura de pantalla de la interfaz de usuario 225 de un escenario relativamente simple.

Con referencia a la figura 3, se muestra una sección de un área de vuelo bajo con secciones de cuatro rutas de vuelo propuestas diferentes 300, 305, 310, 315 superpuestas en un mapa de elección 320 del usuario. Al representar las rutas de vuelo 300 - 315, la interfaz de usuario 225 representa cada ruta de vuelo utilizando una línea de color diferente. Las rutas de vuelo se pueden mostrar, opcionalmente, sin referencia a su horario, aunque un usuario puede elegir ver solo aquellas rutas de vuelo que se espera que estén activas en un momento seleccionado o durante un intervalo de tiempo seleccionado. Ésta es la vista presentada en la figura 3, en la que las rutas de vuelo activas propuestas están representadas para el intervalo de tiempo de 20:00 a 20:25 el 1 de enero de 2012. En un momento seleccionado dentro de ese intervalo, el gestor de planes de vuelo 220 ha determinado la posición y orientación de una zona de conflicto potencial asociada a cada aeronave que probablemente esté en el aire en ese momento. Estas zonas están representadas en la interfaz de usuario 225 en dos dimensiones, mostradas como zonas 325, 330, 335 y 340 en la figura 3, como secciones alargadas más anchas en las respectivas rutas de vuelo 300 - 315 correspondientes a las posiciones actualmente previstas de la aeronave. El tamaño de cada zona 325 - 340 está de acuerdo con la escala de mapa, y se muestra preferiblemente en el mismo color que la ruta de vuelo correspondiente 300 - 315. Puede mostrarse otra información útil relacionada con el plan de vuelo en puntos clave, por ejemplo, adyacentes a puntos de ruta a lo largo de la ruta de vuelo. Tal información puede incluir un único identificador de plan de vuelo y la altitud prevista de cada aeronave en el momento seleccionado, como se muestra en la figura 3. Sin embargo, se pueden proporcionar más datos, por ejemplo, si el usuario mueve el cursor sobre cualquier ruta de vuelo mostrada 300 - 315 o sobre cualquier parte específica de una ruta de vuelo, tal como la zona de conflicto potencial 325 - 340 o, por ejemplo, sobre un punto de ruta 345 en la ruta de vuelo 300.

El usuario puede ejecutar una simulación animada de todos los planes de vuelo activos sobre un área determinada comenzando en un momento seleccionado para ver cómo evolucionan y ver claramente dónde y cuándo surgen realmente zonas de conflicto potencial 325 - 340, en este ejemplo durante el intervalo de tiempo de 25 minutos de 20:00 a 20:25. El motor de resolución de conflictos 260 puede funcionar durante la simulación de los planes de vuelo para resaltar posibles conflictos a medida que surgen, por ejemplo, coloreando una o ambas zonas respectivas de posible conflicto en rojo y proporcionando más información en la pantalla, por ejemplo, la hora y la duración del conflicto y otros datos útiles de los respectivos planes de vuelo en ese momento. Datos útiles pueden incluir el distintivo de llamada de cada aeronave, los tipos de aeronaves involucradas en el conflicto y una bandera para indicar si cada uno de los usuarios responsables de programar los respectivos vuelos han confirmado o no que están al tanto del potencial conflicto, para fines de auditoría. Con todos los peligros conocidos marcados en el mapa, la proximidad de peligros también se puede ver fácilmente y resaltar automáticamente mediante el motor de resolución de conflictos 260. El usuario puede entonces ver cómo se pueden hacer enmiendas para desconfigurar los planes de vuelo e identificar a quién contactar si es necesario para negociar ajustes en los planes conflictivos.

Para lograr una mayor eficiencia, el usuario puede pasar directamente a un momento de conflicto ya identificado y ver una representación gráfica de la situación en ese momento.

Además de proporcionar una vista gráfica de posibles conflictos, la interfaz de usuario 225 también puede proporcionar una lista de conflictos que incluye las horas y las ubicaciones de esos conflictos, y una opción para descargar esa lista. Los usuarios deben reconocer cada conflicto potencial que surja en relación con un plan de vuelo del que son responsables, en caso de que decidan continuar con su plan de vuelo sin cambios. Preferiblemente, este reconocimiento puede ser realizado por cada uno de los usuarios responsables de los planes de vuelo en conflicto mediante un paso de confirmación verificado que se activa cuando el usuario hace clic en un botón previsto junto a cada conflicto enumerado. Los detalles de la identidad y el reconocimiento del usuario, junto con cualquier nota explicativa, son registrados por el gestor de programación de vuelo 220 para fines de auditoría. Un usuario puede simplemente utilizar el reconocimiento de los conflictos para tomar otras precauciones, en particular si, por ejemplo, el contacto visual entre dos aeronaves es suficiente para evitar una colisión en el aire. El reconocimiento de un conflicto potencial puede permitir que la aeronave obtenga contacto visual más fácil y/o rápidamente. En algunas situaciones, se pueden desear conflictos, por ejemplo, durante el reabastecimiento de combustible en vuelo, pero, no obstante, se requiere reconocimiento.

Una técnica preferida mediante la cual el motor de resolución de conflictos 260 puede identificar un conflicto entre planes de vuelo propuestos, se describirá ahora con más detalle con referencia a la figura 4.

Con referencia en primer lugar a la figura 4a, se muestra una representación bidimensional de una parte de cada una de dos rutas de vuelo de aeronave A y B un poco antes de que ocurra un conflicto potencial, como puede representarse en la interfaz de usuario 225 de manera similar a la figura 3. Las zonas de conflicto potencial 400, 405 asociadas a cada aeronave se muestran alineadas con la dirección de vuelo de cada aeronave en ese momento particular y en las posiciones actuales determinadas 410, 415 respectivamente para cada aeronave.

Con referencia a la figura 4b, se muestran las mismas dos rutas de vuelo A y B, en una representación de una vista tridimensional, un poco después de que las dos zonas de conflicto potencial 400, 405 comiencen a superponerse. Hay que tener en cuenta que la altura de la zona de conflicto potencial 400 asociada a la ruta de vuelo B es mayor que la de la zona de conflicto potencial 405 asociada a la ruta de vuelo A. Esto se debe a que se ha especificado una mayor separación vertical para la aeronave que vuela por la ruta de vuelo B. Además, la aeronave que vuela por la ruta de vuelo B está destinada a volar a una altitud mayor que la que vuela por la ruta de vuelo A. La zona de superposición, a medida que avanza el tiempo, se muestra por conveniencia como una parte cortada 420 de la zona de conflicto potencial 405. La extensión de la parte de superposición la puede calcular el motor de resolución de conflictos 260 utilizando métodos geométricos tridimensionales convencionales, como resultará evidente para una persona con competencias normales en la técnica relevante cuando se le presente este escenario. Para que surja un conflicto, la posición de una aeronave a lo largo de su ruta de vuelo debe estar dentro de la zona de conflicto potencial de otra aeronave. En el ejemplo mostrado en la figura 4a, se puede ver que la zona de superposición 420 deja a la vista una sección de la ruta de vuelo A en la que la aeronave respectiva se puede encontrar en algún momento durante el período de la superposición, a pesar de que la línea de la ruta de vuelo B, debido a su altitud suficientemente mayor, en ningún momento cae dentro de la zona de conflicto potencial 405 asociada a la ruta de vuelo A. Las posiciones determinadas 410, 415 de las dos aeronaves pueden no coincidir necesariamente en cualquier momento, pero teniendo en cuenta la posible variación en el tiempo real de llegada de cada aeronave a cualquier punto en particular, su altitud, velocidad y el margen de seguridad requerido de los respectivos tipos de aeronave y vuelos, el potencial de conflicto se puede ver claramente en esta representación.

La figura 4c muestra la zona de conflicto potencial 405 en una vista lateral, con la zona de superposición 420 eliminada. La longitud de la zona de superposición 420 representa un intervalo de tiempo desde un tiempo t1 de primer contacto entre las zonas de conflicto potencial 400, 405 hasta un tiempo t2 de último contacto entre esas zonas. Se puede ver claramente que la posición de la aeronave en la ruta de vuelo A dentro de su zona de conflicto potencial 405 se encuentra dentro de la zona de superposición 420, lo que indica que se encontrará en algún momento calculable durante el intervalo t1 a t2 dentro de la zona de conflicto potencial 400.

En la representación bidimensional mostrada en la figura 4a, el motor de resolución de conflictos de planes de vuelo 260 está dispuesto para colorear en rojo las zonas conflictivas de conflicto potencial para resaltar el conflicto en la interfaz de usuario 225.

Hay una serie de métodos diferentes que pueden ser implementados por el motor de resolución de conflictos 260 para determinar los tiempos y las posiciones en tres dimensiones en las que una aeronave entra en la zona de conflicto potencial de otra aeronave, como sería evidente para una persona con competencias normales en el campo de la geometría tridimensional. Tales métodos diferentes, aunque se encuentran dentro del ámbito de aplicación de la presente invención, no se ajustarían necesariamente a la representación particular de un conflicto elegido en la figura 4.

El motor de resolución de conflictos 260 también puede determinar si existe algún conflicto entre un plan de vuelo y otros peligros, tales como por ejemplo cables, torres o fuentes de conflicto potencial identificadas en varios NOTAM (Avisos a aviadores). Un NOTAM puede especificar, por ejemplo, que se debe evitar un área determinada. Se puede generar o informar de un NOTAM después de que se haya proporcionado un plan de vuelo al servidor 200. En este caso, el motor de resolución de conflictos 260 puede verificar planes de vuelo almacenados previamente en busca de

conflictos con un nuevo NOTAM e informar en consecuencia a los respectivos usuarios o a otras partes interesadas. De esta manera, se puede proporcionar al usuario información actualizada sobre conflictos entre planes de vuelo asociados a ese usuario y sobre otras circunstancias, incluidos otros planes de vuelo. Los detalles de cualquier conflicto pueden incluirse en una notificación específica a un usuario, o tales detalles pueden recuperarse cuando un usuario consulte a continuación el servidor de programación de vuelo 200.

La presente invención se puede utilizar en la instrucción de tripulaciones aéreas, una actividad obligatoria, proporcionando funciones para generar:

- Diapositivas de presentación de los vuelos programados a través del espacio aéreo seleccionadas durante un período de tiempo determinado. Las diapositivas producidas representan intervalos de tiempo entre una hora de inicio seleccionada y una hora de finalización seleccionada, por ejemplo, en incrementos de 15 minutos.
- Una reproducción dinámica de las rutas programadas en un tipo de mapa seleccionado, adecuada para los requisitos de la instrucción.

Hay varias plataformas de procesamiento de datos, varios tipos de equipos terminales de usuario, varias redes y varias arquitecturas de tecnología de la información diferentes que pueden usarse para implementar el sistema de programación de vuelo de la presente invención, como resultará evidente para una persona con competencias normales en este campo. En la realización preferida descrita anteriormente, en la implementación pueden incluirse las siguientes características ventajosas específicas:

- Servicio basado en servidor alojado de forma centralizada disponible para cualquier terminal conectado a Internet que ejecute Internet Explorer 6, 7 u 8 (en modo de compatibilidad).
- No se requiere instalación de software adicional en el terminal de ordenador de usuario del cliente.
- Puede desarrollarse para que sea totalmente compatible con normas específicas de sistemas de información aplicables a organizaciones de usuarios.
- Los mapas y gráficos se sirven a petición desde el servidor central de programación de vuelo.
- Todas las transferencias a través de Internet se realizan usando protocolos HTTPS seguros.
- Navegación segura mediante cifrado de 256 bits.
- El software que implementa características clave del sistema de programación de vuelo se ha desarrollado de acuerdo con las mejores prácticas publicadas por el Grupo de Seguridad de Comunicaciones y Electrónica del Gobierno del Reino Unido (CESG).
- Los servidores pueden alojarse en un sitio seguro aprobado por el gobierno.
- Todo el acceso de los usuarios se controla mediante un sistema de privilegios de varios niveles.
- Se realizan copias de seguridad y auditorías periódicas para garantizar la integridad continua de los datos.

Con referencia a la figura 5, se muestra un ejemplo de un equipo terminal de usuario 500 que puede ser adecuado para acceder al sistema de programación de vuelo de la presente invención. El equipo terminal de usuario 500 puede comprender un sistema de procesamiento de datos con una unidad central de procesamiento (CPU) 502 y una memoria 504. El sistema también puede incluir un dispositivo de almacenamiento permanente 506, tal como un disco duro y/o un dispositivo de red 508 para comunicaciones a través de una red, tal como Internet. En el disco duro se puede instalar software de navegador de Internet adecuado, como se detalla anteriormente, para que lo ejecute la CPU 502. Además, el sistema puede incluir un dispositivo de visualización 510 y dispositivos de interfaz humana, tales como un teclado 512 y/o un ratón 514.

En realizaciones de la invención, el equipo terminal de usuario 500 puede comprender un único sistema de procesamiento de datos o puede comprender múltiples sistemas de procesamiento de datos ubicados localmente o en ubicaciones remotas. Por ejemplo, se podrían proporcionar múltiples sistemas de procesamiento de datos ubicados localmente para que funcionen y/o tengan una alta disponibilidad en caso de fallo de un componente, y se podrían proporcionar múltiples sistemas de procesamiento de datos ubicados remotamente para que tengan una alta disponibilidad, por ejemplo, en caso de fallo en la construcción de infraestructuras.

En realizaciones de la invención, las comunicaciones entre cualquier usuario y el sistema de programación de vuelo pueden cifrarse si se desea.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Método, ejecutado por ordenador, de funcionamiento de un sistema electrónico de programación de vuelo para aeronave, en el que el sistema electrónico de programación de vuelo comprende una interfaz de red (210), un motor de resolución de conflictos de planes de vuelo (260) y una interfaz de usuario (225), comprendiendo el método:
- 10 en la interfaz de red (210), recibir, como datos de entrada al sistema procedentes de uno o más usuarios, una pluralidad de planes de vuelo que forman una pluralidad de planes de vuelo recibidos, definiendo cada plan de vuelo recibido un vuelo efectuado por una aeronave de una pluralidad de aeronaves (410, 415) y estando asociado con uno de dichos uno o más usuarios;
- 15 determinar, mediante el motor de resolución de conflictos de planes de vuelo (260), para cada vuelo efectuado por una aeronave de dicha pluralidad de aeronaves, como se define en el respectivo plan de vuelo recibido, una zona tridimensional (400, 405) de conflicto potencial, representativa a la vez de una incertidumbre en la posición de la aeronave y de una zona de exclusión aérea adecuada para la aeronave o para el respectivo plan de vuelo recibido;
- 20 determinar, mediante el motor de resolución de conflictos de planes de vuelo (260), sobre la base de las zonas tridimensionales determinadas (400, 405) de conflicto potencial, si alguno de los planes de vuelo recibidos está en conflicto con cualquiera de los otros planes de vuelo recibidos e identificar uno o más conflictos entre planes de vuelo de dicha pluralidad de planes de vuelo recibidos;
- 25 caracterizado por que el método comprende, además:
antes del vuelo de dicha pluralidad de aeronaves, comunicar mediante la interfaz de usuario (225) el uno o más conflictos a los usuarios asociados a los planes de vuelo recibidos para los cuales se identificaron el uno o más conflictos.
- 30 2. Método según la reivindicación 1, que comprende además proporcionar, en la interfaz de usuario, una representación gráfica de uno o más de dicha pluralidad de planes de vuelo recibidos superpuestos en un mapa de un tipo seleccionado por un usuario.
- 35 3. Método según la reivindicación 2, que comprende además representar detalles de uno o más de dicha pluralidad de planes de vuelo recibidos según lo determinado para un momento particular seleccionado por un usuario.
- 40 4. Método según la reivindicación 3, que comprende además representar, en una posición determinada para una aeronave en el tipo de mapa seleccionado en el momento seleccionado, la zona determinada de conflicto potencial que rodea la aeronave.
- 45 5. Método según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4, que comprende además representar la zona determinada de conflicto potencial superpuesta en un mapa de un tipo y escala seleccionados por un usuario, en el que la zona de conflicto potencial está representada a la misma escala que la escala de mapa.
- 50 6. Método según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 5, que comprende además proporcionar, en la interfaz de usuario, una simulación animada de las posiciones de la aeronave representadas en dos planes o más de dicha pluralidad de planes de vuelo recibidos y de sus zonas determinadas de conflicto potencial, para una zona geográfica seleccionada o durante un intervalo de tiempo seleccionado.
- 55 7. Método según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 6, en el que, en caso de que se identifique un conflicto entre un primer plan de vuelo y un segundo plan de vuelo en un momento particular, destacar el conflicto en la interfaz de usuario y proporcionar al usuario responsable del primer plan de vuelo, detalles en un punto de contacto de usuario para el segundo plan de vuelo.
- 60 8. Método según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 7, en el que, en caso de que un usuario decida seguir un plan de vuelo sin modificaciones, para el cual se ha identificado un conflicto, el método comprende adquirir en la interfaz de usuario, un registro auditable de reconocimiento por parte del usuario del conflicto.
- 65 9. Método según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 8, que comprende además proporcionar, en la interfaz de usuario, una lista de los conflictos identificados entre planes de vuelo de dicha pluralidad de planes de vuelo recibidos y proporcionar medios que permitan que un usuario descargue la lista de conflictos del sistema.
10. Método según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 9, que comprende además proporcionar, en la interfaz de usuario, medios para comunicar mensajes a otro usuario responsable de un plan de vuelo conflictivo.
11. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que un conflicto se identifica cuando se determina que, en un momento determinado, la posición de una primera aeronave que ejecuta el primero de dichos planes de vuelo recibidos entra en contacto con, o se encuentra en, una zona de conflicto potencial determinada para una segunda aeronave que ejecute un segundo de dichos planes de vuelo recibidos.
12. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende, además:

- 5 recibir, como entrada de datos al sistema, una solicitud de inspección de plan de vuelo transmitida desde un usuario remoto, definiendo la solicitud de inspección de plan de vuelo uno o más criterios de inspección; determinar la información de los planes de vuelo a partir de dicha pluralidad de planes de vuelo recibidos de acuerdo con dichos uno o más criterios de inspección; y transmitir dicha información de plan de vuelo al usuario remoto.
- 10 13. Método según la reivindicación 12, en el que el uno o más criterios de inspección incluyen un momento específico y/o una ubicación específica y/o un tipo de aeronave específica.
- 15 14. Aparato que comprende medios para realizar el método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores.
- 15 15. Producto de programa informático que comprende un medio legible por ordenador en el que se han almacenado, o está dispuesto para almacenar, instrucciones legibles por ordenador que, cuando se cargan en un ordenador y son ejecutadas por el mismo, hace que el ordenador implemente el método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13.

Fig.2.

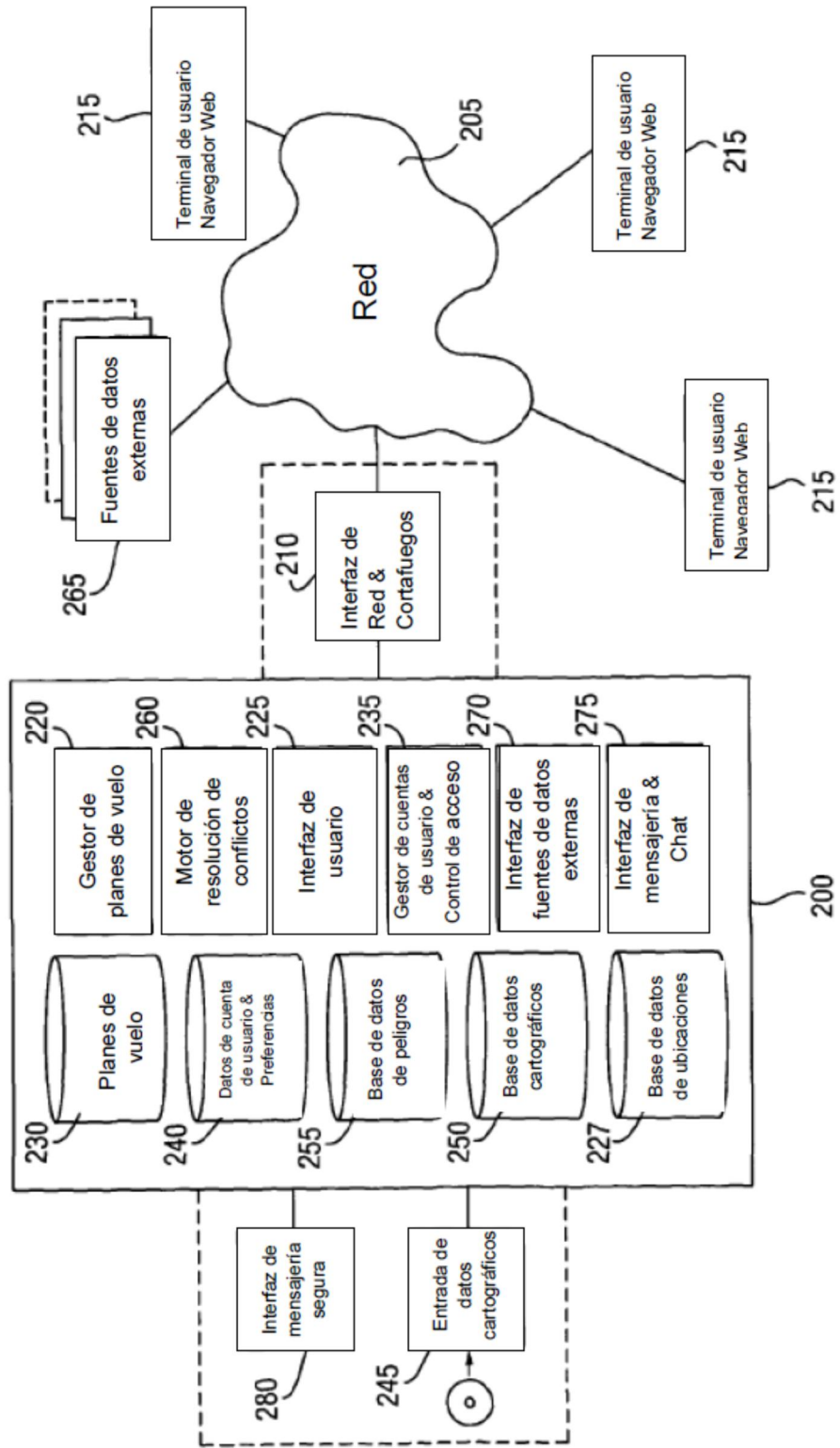


Fig.3.

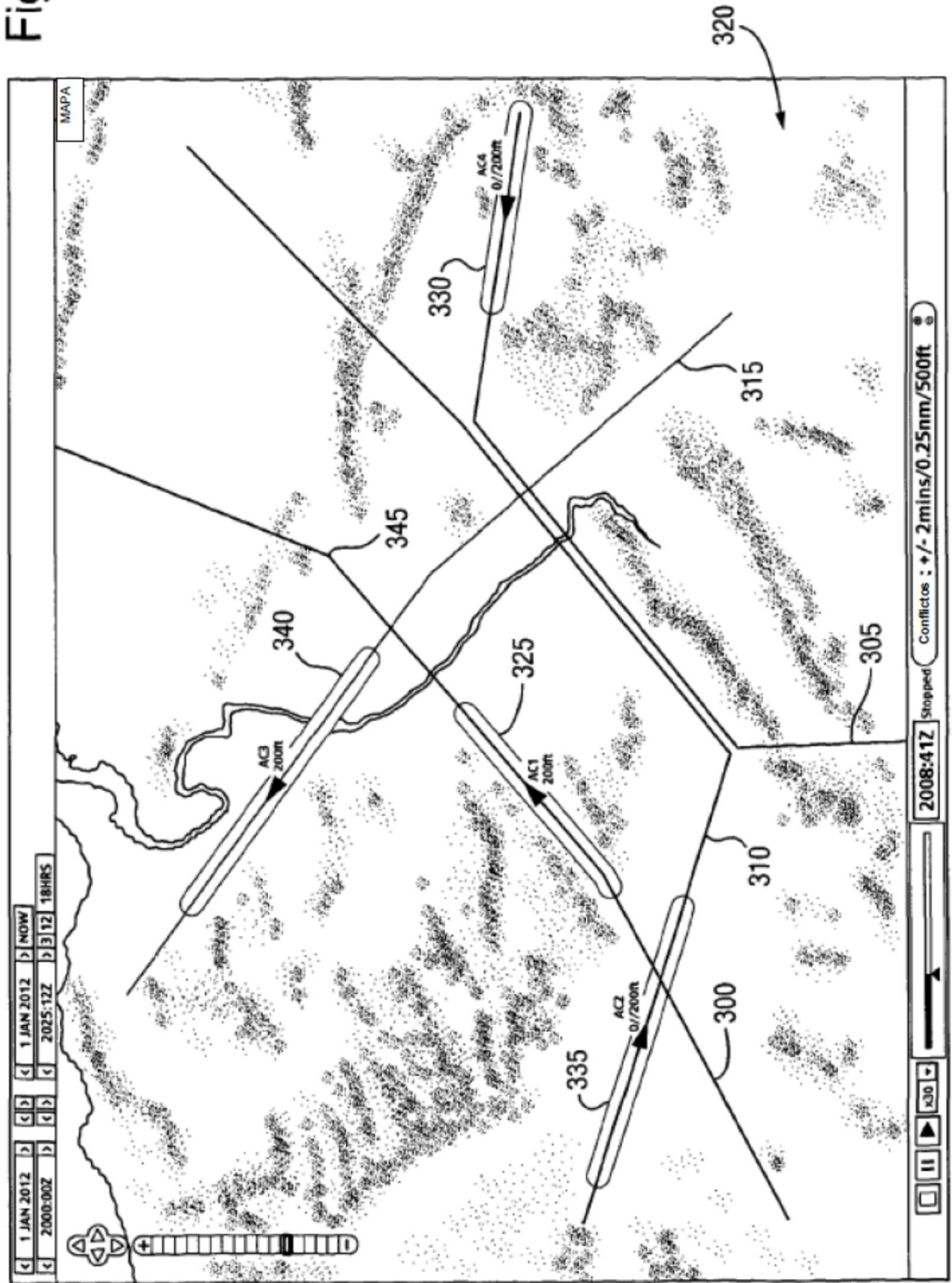


Fig.4a.

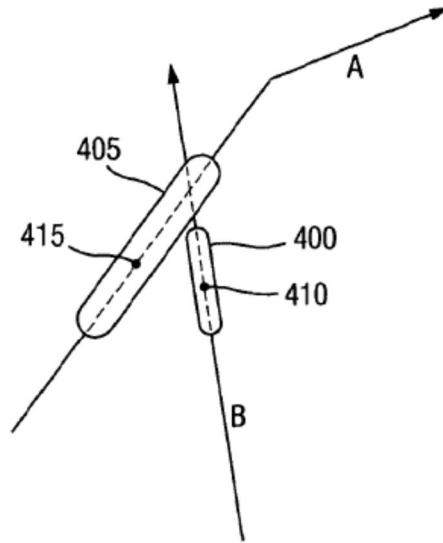


Fig.4b.

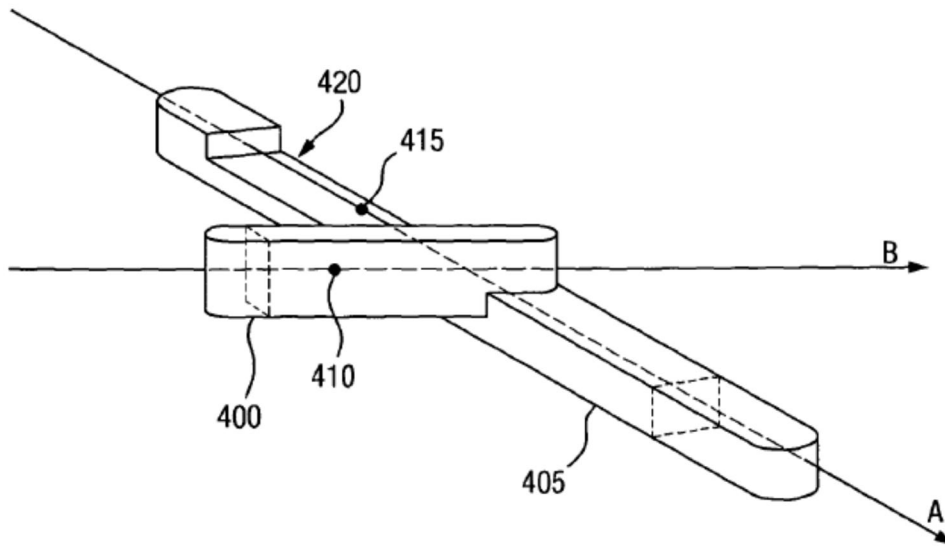


Fig.4c.

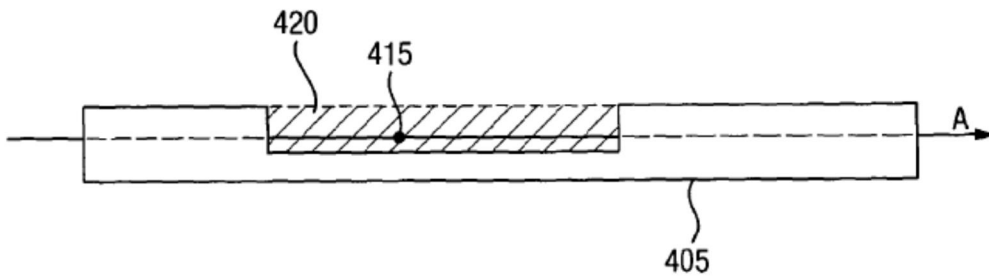


Fig.5.

