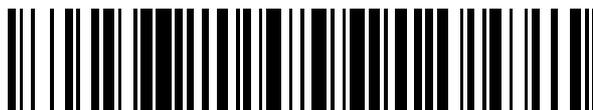


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 583 841**

51 Int. Cl.:

G08G 5/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.08.2014 E 14179508 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.05.2016 EP 2843646**

54 Título: **Procedimiento para geolocalizar datos brutos intercambiados durante una transmisión aire/terránea y dispositivo geolocalizador correspondiente**

30 Prioridad:

14.08.2013 FR 1358009

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

22.09.2016

73 Titular/es:

**ALTYS TECHNOLOGIES (100.0%)
7 avenue Parmentier, Central Parc II
31200 Toulouse, FR**

72 Inventor/es:

**SIMONIN, ALEXANDRE;
ABDO, KANAAN y
BEN SLAMA, FATHIA**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 583 841 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

Procedimiento para geolocalizar datos brutos intercambiados durante una transmisión aire/tierra y dispositivo geolocalizador correspondiente

1. Campo técnico de la invención

5 La invención se refiere a un procedimiento para geolocalizar datos brutos intercambiados entre una aeronave y un receptor en tierra, en particular un receptor VHF. La invención se refiere asimismo a un dispositivo geolocalizador que implementa un procedimiento de este tipo.

2. Antecedentes tecnológicos

10 Durante la navegación de las aeronaves, entre las aeronaves y las estaciones en tierra se intercambian diversos datos. Estos datos son, por ejemplo, datos de tráfico, datos de estado de los sistemas de las aeronaves o bien comunicaciones entre los pilotos y los controladores aéreos.

Estos datos se intercambian en la banda de frecuencia muy alta (VHF, por sus siglas en inglés), definida por el intervalo de 117,975 - 137 MHz.

15 En todo el texto siguiente, al conjunto de estos datos se le designa con la expresión "dato bruto" emitido por una aeronave. Durante su emisión por la aeronave, cada dato bruto está asociado a una información que representa un identificador de la aeronave. Este identificador está contenido generalmente en una dirección OACI de 24 bits, que es única para cada aeronave.

De este modo, cuando se recibe un dato bruto es posible determinar qué aeronave ha emitido este dato.

20 Sin embargo, a día de hoy no es posible conocer con precisión dónde se encuentra el avión cuando emite el dato bruto salvo que, lo que ocurre raramente, el dato transmitido comprenda un campo específico que indica la posición del avión, obtenida, por ejemplo, mediante un módulo GPS (siglas inglesas de "sistema de posicionamiento global") instalado a bordo de la aeronave.

Si la aeronave no posee un módulo de este tipo o bien el dato bruto no incorpora esta información, no es posible en conocer en tierra con precisión la posición del avión cuando se emite el dato bruto.

25 Existe por otra parte la necesidad de conocer la posición de una aeronave cuando se emiten datos brutos. En efecto, estas posiciones son necesarias para poder realizar diagnósticos de las transmisiones aire/tierra, para mejorar el rendimiento de estas transmisiones y de los diferentes dispositivos utilizados en el marco de estas transmisiones, y para detectar y prevenir los fallos de cobertura en las implementaciones ya instaladas.

30 El documento US 6384783 describe un procedimiento destinado a obtener un registro completo de la posición y el seguimiento de una aeronave.

3. Objetivos de la invención

La invención tiene por objeto proporcionar, en al menos un modo de realización de la invención, un procedimiento para geolocalizar datos brutos intercambiados entre una aeronave y un receptor VHF que permita determinar la posición de la aeronave que ha emitido los datos brutos recibidos en tierra.

35 La invención también tiene por objeto proporcionar, en al menos un modo de realización de la invención, un procedimiento de este tipo que se pueda adaptar a diferentes aeronaves (aviones comerciales, privados o militares) y a los diferentes tipos de señales disponibles a bordo de estas aeronaves.

La invención también tiene por objeto proporcionar, en al menos un modo de realización, un dispositivo geolocalizador de datos brutos intercambiados entre una aeronave y un receptor VHF en tierra.

40 4. Compendio de la invención

Con este fin, la invención se refiere a un procedimiento para geolocalizar datos brutos intercambiados entre una aeronave y un receptor VHF, comprendiendo cada dato bruto un identificador de la mencionada aeronave que emite dicho dato.

Un procedimiento según la invención se caracteriza por que comprende:

- 45
- un paso de obtener datos de posición de la mencionada aeronave que comprenden una información representativa del mencionado identificador de esa aeronave,
 - un paso de correlacionar los datos brutos y los datos de posición mediante la determinación de los datos que contienen un identificador idéntico.

5 Por lo tanto, un procedimiento según la invención permite recuperar una información representativa del identificador de la aeronave y asociar cada dato bruto con un dato de posición mediante el cotejo de los datos brutos y los datos de posición que comprenden un mismo identificador. Así pues, un procedimiento según la invención permite atribuir a cada dato bruto recibido una posición del avión cuando se ha emitido este dato. Por lo tanto, un procedimiento según la invención permite geolocalizar los datos brutos intercambiados durante una transmisión entre una aeronave y una estación de recepción VHF.

El identificador de la aeronave puede ser, por ejemplo, el identificador de 24 bits proporcionado por la Organización de Aviación Civil Internacional (comúnmente conocida por sus siglas OACI o sus siglas en inglés ICAO) o el número de matrícula de la aeronave o cualquier información similar que permita identificar una aeronave.

10 Según una variante de la invención, la información representativa de dicho identificador de la aeronave es el identificador de 24 bits proporcionado por la OACI. Este identificador OACI de 24 bits es único para cada aeronave y permite por lo tanto correlacionar directamente los datos brutos con los datos de posición que comprenden dicho identificador. Esta variante es particularmente adecuada para el caso en el que el identificador de la aeronave está disponible directamente en tierra. Este ocurre, por ejemplo, cuando la aeronave está equipada con el sistema de
15 vigilancia cooperativa para el control del tráfico aéreo conocido por el acrónimo inglés ADS-B (por *Automatic dependent surveillance-broadcast*, es decir, radiodifusión de vigilancia dependiente automática) y se reciben, y están disponibles en tierra, las señales correspondientes.

Según otra variante de la invención, la información representativa del identificador es un número de matrícula de la aeronave. Según esta variante, el procedimiento comprende además un paso de recuperar el identificador OACI de
20 la aeronave por consulta de una base de datos que relaciona los identificadores de aeronaves con sus números de matrícula. Esta variante es particularmente adecuada para el caso en el que la única información disponible sea el número de matrícula de la aeronave. Esto ocurre, por ejemplo, cuando la aeronave esté equipada solamente con el sistema de comunicación por radio conocido por el acrónimo inglés ACARS (por *Aircraft communications addressing and reporting system*, es decir, sistema de direccionamiento e informe para comunicaciones de
25 aeronaves) o cuando el modo de comunicación utilizado por la aeronave en el momento de la transmisión sea el modo ACARS, o cuando solamente se reciban y estén disponibles en tierra las señales correspondientes.

Un procedimiento de geolocalización según la invención permite además determinar la potencia de emisión de las señales que transportan los datos brutos. En particular, generalmente es posible saber la potencia de recepción de
30 las señales en tierra. La invención permite conocer la posición exacta de la fuente en el momento de la emisión de las señales. Además, la potencia de emisión de las señales se puede obtener del conocimiento de la potencia de recepción y de la geolocalización de los datos, obtenida por un procedimiento según la invención. De acuerdo con las normas, se prevé que la potencia de transmisión es constante. Un procedimiento según la invención, debido al gran número de registros que permite obtener, puede contribuir por lo tanto a determinar, eventualmente, si una
35 variación observada en la potencia de emisión es debida a un transmisor defectuoso o a un problema de cobertura.

Ventajosamente, y según la invención, el paso de obtener datos de posición de la mencionada aeronave comprende un paso de recibir datos transmitidos por la mencionada aeronave en un canal dedicado a la transmisión de
informaciones de posición.

Dicho canal dedicado es, por ejemplo, un canal dedicado del sistema de vigilancia cooperativa ADS-B antes
40 mencionado. Según una variante, se trata del canal conocido por el nombre 1090 ES (del inglés *1090 MHz Extended Squitter*, es decir, señal espontánea ampliada de 1.090 MHz). Según otra variante, se trata del canal conocido por el acrónimo inglés UAT (por *Universal Access Transponder*, es decir, transpondedor de acceso universal). Según otra variante, se trata del canal conocido por el acrónimo inglés VDL mode 4 (por *VHF Data Link Mode 4*, es decir, modo 4 de enlace de datos VHF). Según otra variante, se trata del canal conocido por el acrónimo inglés GBAS (por *Ground-Based Augmentation System*, es decir, sistema de aumentación basado en tierra).

45 Ventajosamente, y según la invención, el paso de obtener datos de posición de dicha aeronave comprende:

- un paso de recibir, en instantes no predeterminados, informaciones de posición de la mencionada aeronave emitidas por dicha aeronave,
- un paso de extrapolar la posición de la mencionada aeronave durante la emisión de dicho dato bruto a partir de las mencionadas informaciones de posición obtenidas.

50 Según esta variante, la posición exacta de la aeronave sólo se conoce en instantes no predeterminados y por lo tanto no permite definir inmediatamente la posición de la aeronave cuando se emite un dato bruto. Además, la invención prevé, según esta variante, un paso de extrapolar la posición de la aeronave a partir de posiciones conocidas y ya recibidas. Esta extrapolación puede ser de cualquier tipo. Puede tratarse de una extrapolación lineal, de una extrapolación del tipo Béziers o de cualquier otro método de extrapolación. El principio consiste en
55 determinar la posición del avión en un instante t en función del conocimiento de al menos dos posiciones en instantes vecinos del instante t considerado. Esta variante es particularmente adecuada cuando la única información disponible acerca de la posición de la aeronave es una información en ocasiones proporcionada en un canal conocido por el acrónimo inglés VDL-2 (por *VHF Data Link, Mode 2*, es decir, modo 2 de enlace de datos VHF) o en

5 el transcurso de una comunicación ACARS, o cuando los canales dedicados del sistema ADS-B están operativos sólo de manera parcial y sólo se reciben ciertas informaciones de posición. En otras palabras, esta variante permite reconstituir la posición del avión a partir del conocimiento de algunas posiciones del avión recibidas en instantes aleatorios y no sistemáticos. Por lo tanto, es particularmente adecuada para todos los tipos de aeronaves, incluidos los aviones privados que, por regla general, no están equipados con sistemas ADS-B.

10 En conjunto, y según una variante, las informaciones de posición recibidas en instantes no predeterminados son informaciones de intención de vuelo de la mencionada aeronave emitidas por dicha aeronave ya sea en el canal de transmisión o en un canal dedicado. Dichas informaciones están disponibles, por ejemplo, en los mensajes ADS-C, en las peticiones de piloto y las autorizaciones de controlador asociadas (intercambios CPDLC) o en los planes de vuelo actualizados (intercambiados entre una aeronave y la compañía que la opera), o bien en los mensajes XID en caso de que la aeronave transmita en un modo VDL2. Por lo tanto, un procedimiento según esta variante permite, exclusivamente a partir de informaciones de intención de vuelo, geolocalizar los datos recibidos en tierra.

Ventajosamente, un procedimiento según la invención comprende, además:

- un paso de marcar con fecha y hora cada dato bruto recibido por dicho receptor,
- 15 - un paso de marcar con fecha y hora cada dato de posición obtenido.

Ventajosamente, y según esta variante, el paso de correlacionar los datos brutos y los datos de posición consiste en determinar los datos que contienen un identificador y una marca de fecha y hora idénticos.

Por lo tanto, un procedimiento según esta variante comprende:

- un paso de marcar con fecha y hora cada dato bruto recibido por dicho receptor,
- 20 - un paso de obtener datos de posición de la mencionada aeronave que comprenden una información representativa de un identificador de la aeronave,
- un paso de marcar con fecha y hora cada dato de posición obtenido,
- un paso de correlacionar los datos brutos y los datos de posición mediante la determinación de los datos que contienen un identificador y una marca de fecha y hora idénticos o similares.

25 Esta variante de la invención permite marcar la fecha y hora de los datos brutos recibidos por el receptor y los datos de posición. De esta manera, el paso de correlacionar los datos es más exacto, y no sólo coteja los identificadores de la aeronave, sino también las marcas de fecha y hora de los datos. Esto refuerza la robustez del paso de correlación. Además, permite saber el instante en el que han sido emitidos por la aeronave y/o recibidos por el receptor el dato bruto y/o el dato de posición.

30 Según una variante de la invención, la marca de fecha y hora de los datos de posición y de los datos brutos se consigue a través de fuentes independientes. Según otra variante, la marca de fecha y hora de un dato de posición se calcula a partir del conocimiento de la marca de fecha y hora del dato bruto y de la posición del avión en el momento del envío de este dato de posición. En otras palabras, el paso de marcar con fecha y hora cada dato de posición recibido comprende un paso de extrapolar dicha marca de fecha y hora del dato bruto recibido. Esto permite, en particular, paliar las eventuales carencias de informaciones acerca de la marca de fecha y hora de los datos de posición. Según otra variante, o en conjunto, la marca de fecha y hora del dato bruto la suministra directamente el emisor, junto con el dato bruto.

35 Ventajosamente, y según la invención, el paso de marcar con fecha y hora cada dato bruto recibido comprende un paso de recibir un dato GPS mediante un receptor GPS, para asignar fecha y hora a ese dato. Según otra variante, la marca de fecha y hora de los datos se puede conseguir a través de un servidor de tiempos o cualquier medio equivalente.

Ventajosamente, un procedimiento según la invención comprende además un paso de enriquecer una base de datos de posición de la mencionada aeronave.

40 La base de datos comprende la totalidad de las informaciones de posición de la aeronave obtenidas por un procedimiento según la invención.

45 Es posible, por tanto, consultar esta base de datos para recuperar todos los datos de posición de la aeronave. En particular, la consulta de esta base de datos permite recuperar cada dato bruto asociado a la posición de la aeronave en el momento de la emisión y/o la recepción de ese dato bruto, la correspondiente marca de fecha y hora, en su caso, y el identificador de la aeronave.

50 Por tanto, un procedimiento según la invención permite geolocalizar todos los datos brutos intercambiados durante una transmisión aire/tierra entre una aeronave y un receptor VHF. También permite complementar los datos brutos con informaciones de marca de fecha y hora, informaciones de posición de la aeronave e informaciones que

caracterizan a la aeronave, en particular su identificador OACI de 24 bits.

La invención se refiere también a un dispositivo para geolocalizar datos brutos intercambiados entre una aeronave y un receptor, comprendiendo cada dato bruto un identificador de la mencionada aeronave que emite este dato.

Un dispositivo de geolocalización según la invención se caracteriza por que comprende:

- 5
- un módulo de obtención de datos de posición de la mencionada aeronave que comprenden una información representativa del mencionado identificador de esa aeronave,
 - un módulo de correlación de los datos brutos y los datos de posición mediante la determinación de los datos que contienen un identificador idéntico.

10 Los módulos se pueden implementar por medios analógicos o medios digitales, o una combinación de medios analógicos y digitales.

Según una variante, el dispositivo según la invención comprende una antena receptora de datos brutos, una antena receptora de datos de posición y una antena receptora de información de marca de fecha y hora de los datos recibidos. Comprende además un receptor VHF de datos brutos, conectado a la antena receptora.

15 Un dispositivo geolocalizador según la invención implementa ventajosamente un procedimiento según la invención, y un procedimiento según la invención lo implementa ventajosamente un dispositivo según la invención.

La invención se refiere también a un procedimiento para geolocalizar datos brutos intercambiados entre una aeronave y un receptor VHF y a un dispositivo geolocalizador de datos brutos intercambiados entre una aeronave y un receptor VHF, caracterizados en conjunto por la totalidad o parte de las características mencionadas en lo que antecede o en lo que sigue.

20 **5. Lista de dibujos**

Otros objetivos, características y ventajas de la invención se pondrán de manifiesto con la lectura de la descripción que sigue, ofrecida meramente a modo de ejemplo no limitativo, y que se refiere a los dibujos adjuntos, en los cuales:

- 25
- la Figura 1 es una vista esquemática de un procedimiento de geolocalización según un modo de realización de la invención,
 - la Figura 2 es una vista esquemática de un procedimiento de geolocalización según otro modo de realización de la invención,
 - la Figura 3 es una vista esquemática de un dispositivo geolocalizador según un modo de realización de la invención.

30 **6. Descripción detallada de modos de realización de la invención**

Según la invención, un procedimiento para geolocalizar datos brutos 4 intercambiados entre una aeronave 7 y un receptor comprende un paso 10 de obtener datos 5 de posición de la aeronave 7 y un paso 11 de correlacionar los datos brutos 4 y los datos 5 de posición mediante la determinación de los datos que contienen un identificador 6 idéntico. Según la invención, cada dato 5 de posición de la aeronave 7 comprende una información representativa del identificador 6 de esa aeronave 7.

40 Los datos brutos 4 intercambiados pueden ser de cualquier tipo. Son, por ejemplo, datos de tráfico, datos de estado de los sistemas de las aeronaves o bien comunicaciones entre los pilotos y los controladores de tráfico aéreo. Por regla general, estos datos se intercambian en la banda de frecuencia de muy alta frecuencia (VHF), definida por el intervalo de 117,975 - 137 MHz. Los datos se pueden recibir en un solo canal de comunicación, a frecuencias predeterminadas, o bien en varios canales de comunicación.

Según un modo de realización de la invención, y como se ilustra en la Figura 1, la información representativa del identificador 6 de la aeronave es un identificador de 24 bits proporcionado por la Organización de Aviación Civil Internacional.

45 Según otra realización de la invención, y como se ilustra en la Figura 2, la información representativa del identificador 6 es un número 8 de matrícula de la aeronave 7. En este caso, el procedimiento comprende un paso 12 de recuperar el identificador 6 de la aeronave 7 por consulta de una base 14 de datos que relaciona identificadores de aeronaves con los números de matrícula de las mismas. Esta base 14 de datos es, por ejemplo, la que se encuentra disponible a través de la página web oficial de la OACI (<http://www.icaoata.com>) o la de la aviación civil inglesa (<http://www.caa.co.uk/default.aspx?catid=122&pageid=8759>) o la base de datos accesible a través del sitio <http://www.airframes.org/>.

En la Figura 1, y en aras de la claridad, el dato bruto 4 y el identificador 6 se han representado como dos datos separados, aunque en la práctica forman un solo dato y son transmitidos por la misma señal entre la aeronave y el receptor. De la misma manera, en la Figura 2, el número 8 de matrícula y el dato bruto 4 forman un solo dato, pero se han representado como dos datos separados a fin de facilitar la comprensión de la invención.

5 La elección del modo de realización depende de la comunicación entre la aeronave y el receptor. Si se trata de una comunicación ACARS, en el flujo de datos intercambiados solamente está contenida la matrícula de la aeronave. Por tanto, en este caso se preferirá el modo de realización de la Figura 2. Por el contrario, si se trata de una comunicación VDL2 el identificador está directamente disponible, por lo que se preferirá el modo de realización de la Figura 1.

10 Con respecto a la recepción de los datos 5 de posición, se pueden prever dos modos de realización principales, que dependen del tipo de comunicación entre la aeronave y el receptor y del tipo de datos que se intercambian durante el transcurso de esta comunicación.

Según un primer modo de realización de la invención, y como se ilustra en la Figura 1, el paso 10 de obtener datos de posición de la aeronave 7 comprende un paso de recibir datos transmitidos por la aeronave 7 en un canal dedicado, por ejemplo un canal 1090 ES o un canal UAT. Un canal de este tipo proporciona a intervalos regulares, por regla general cada segundo, información sobre la posición de la aeronave.

Según un segundo modo de realización, y como se ilustra en la Figura 2, el paso 10 de obtener datos de posición de la aeronave 7 comprende un paso 10a de recibir, en instantes no predeterminados, informaciones de posición de la aeronave y un paso 10b de extrapolar la posición de la aeronave 7 en el momento de la transmisión de dichos datos brutos, a partir de las informaciones de posición obtenidas. En la Figura 2, los datos 5 de posición se derivan directamente de los datos brutos 4. Este modo de realización es particularmente adecuado para el caso en que la única información disponible acerca de la posición de la aeronave sea una información contenida directamente en el dato bruto 4, pero solamente en ciertos instantes, de manera que la posición de la aeronave 7 no es directamente accesible con respecto a todos los datos brutos. Si el dato bruto contiene una información de posición, entonces el dato bruto contiene su propia información de geolocalización. Si el dato bruto no contiene información de posición, el paso 10a de recibir, en instantes no predeterminados, informaciones de posición de la aeronave y el paso 10b de extrapolar la posición de la aeronave 7 permiten recuperar la información de posición. Esto ocurre, en particular, cuando los datos brutos recibidos son datos que se han intercambiado en el transcurso de una comunicación ACARS o VDL2. El paso 10b de extrapolación consiste en determinar la posición de la aeronave 7 en un instante t en función del conocimiento de la posición del avión en al menos dos instantes t_1 , t_2 cercanos a t . Se pueden utilizar distintos métodos para determinar la posición de la aeronave en el instante t . Pueden consistir, por ejemplo, en una extrapolación lineal o una extrapolación de Béziers u cualquier otro método equivalente. Estos métodos están comentados extensamente en la bibliografía y son conocidos por el experto en la técnica, por lo que no se describen con detalle en la presente memoria.

Según el modo de realización de los dibujos, el procedimiento comprende además un paso 17 de marcar con fecha y hora cada dato bruto 4 recibido por el receptor y un paso 18 de marcar con fecha y hora cada dato 5 de posición obtenido. Esta marca de fecha y hora se obtiene a través de una recepción 19 de datos GPS. Por supuesto, según otros modos de realización, la marca de fecha y hora para los datos se puede obtener utilizando otros medios técnicos, por ejemplo, mediante la consulta de un servidor de tiempos de tipo NPT o similar.

Un procedimiento según la invención permite, por lo tanto, geolocalizar cada dato bruto 4 recibido, proporcionando como salida del procedimiento la información bruta 4, la posición 5 de la aeronave en el momento de la emisión de ese dato bruto 4, el identificador 6 de la aeronave 7 que ha emitido ese dato bruto 4 y la fecha y hora 9 en que se ha emitido ese dato bruto 4. Todas estas informaciones se almacenan en una base 22 de datos que puede funcionar como base de conocimientos, como base de consulta o como base para el análisis estadístico, en particular al objeto de evaluar los rendimientos de las transmisiones aire/tierra.

Cada uno de los pasos del procedimiento según los modos de realización descritos se puede implementar utilizando medios de software, medios analógicos o una combinación de medios de software y analógicos. En particular, el paso 11 de correlación se implementa preferiblemente mediante un ordenador y módulos ejecutables en el seno de este ordenador. El paso 10 de obtener datos de posición se implementa preferiblemente mediante una combinación de medios analógicos, por ejemplo una antena para recibir datos emitidos por una aeronave, y medios de software, por ejemplo un ordenador que permita procesar los datos recibidos y transmitirlos a los medios que implementan el paso 11 de correlación.

La invención se refiere también a un dispositivo 26 para geolocalizar datos brutos intercambiados entre una aeronave 7 y una estación de recepción en tierra. La Figura 3 es una vista esquemática de un dispositivo de este tipo según un modo de realización de la invención.

Según el modo de realización de los dibujos, el dispositivo 26 de geolocalización comprende un receptor 29 de datos brutos que está conectado a una antena 34 receptora. Este receptor 29 es un receptor de VHF. Tal receptor es un receptor monocanal según un modo de realización de la invención. Según otro modo de realización, está adaptado

5 para recibir simultáneamente varios canales de comunicación. Según el modo de realización de la Figura 3, comprende un filtro paso-banda 40 adaptado para filtrar la señal recibida y conservar de la misma solamente determinadas frecuencias. La señal pasa después a través de un módulo 41 de software de radio, más conocido por el acrónimo inglés SDR. Este módulo 41 muestrea y digitaliza la señal recibida y la transmite a un módulo 42 de extracción y desmodulación. Este módulo 42 está adaptado para proporcionar los datos brutos 4 que han de ser enviados al módulo de correlación.

10 El dispositivo geolocalizador comprende asimismo un módulo 30 de obtención de datos de posición de la aeronave 7. Un módulo 30 de recepción de este tipo es, por ejemplo, un receptor 1090 ES o UAT adaptado para recibir datos de posición de la aeronave. Según el modo de realización de los dibujos, el módulo 30 está conectado al módulo SDR 41 del receptor VHF, que a su vez es alimentado por las señales recibidas por una antena 36 receptora de señales 1090 ES o UAT. Esta configuración es particularmente ventajosa, ya que permite tratar mediante el mismo módulo SDR 41 varias señales de distinta naturaleza. Si es este el caso, en otros modos de realización la señal recibida por la antena 36 se transmite directamente al módulo 30 de obtención de las señales de posición, eventualmente después de procesada por un módulo SDR dedicado específicamente a estas señales.

15 En el modo de realización de la Figura 3, la señal de posición que contiene los datos de posición es recibida por la antena 36, pasa después por el módulo SDR 41, antes de ser procesada por el módulo 30, que extrae los datos de posición. A continuación, los datos extraídos son suministrados al módulo 31 de correlación con el fin de permitir la geolocalización de los datos brutos proporcionados por el receptor 29.

20 El dispositivo geolocalizador 26 comprende además un módulo 32 para marcar con fecha y hora los datos. Este módulo 32 de marca con fecha y hora es, por ejemplo, un receptor GPS conectado a una antena 35 receptora de señales GPS. Según otro modo de realización, este módulo 32 está conectado a un servidor de tiempos adaptado para proporcionar una fecha y hora exactas.

25 Cada uno de los módulos de un dispositivo geolocalizador 26 según la invención puede comprender medios analógicos, medios de software o una combinación de medios analógicos y de software. Preferiblemente, los módulos son implementados por medios de software, ya sea en una misma máquina o de manera distribuida sobre varias máquinas. En particular, los módulos pueden comunicarse entre sí a través de una comunicación TCP-IP.

Se ha descrito el dispositivo geolocalizador 26 en relación con la Figura 3 que comprende el receptor 29 de datos brutos. Este modo de realización es particularmente ventajoso ya que permite recibir las señales y geolocalizarlas por medio de un solo dispositivo.

30 Siendo este el caso, en otro modo de realización el dispositivo geolocalizador es independiente del receptor 29 de datos brutos y comprende solamente un módulo de recepción de señales de posición y un módulo de correlación. Tal dispositivo puede implementarse, por ejemplo, a través de medios de software, y recibe como entrada los datos brutos y los datos de posición digitalizados y proporciona como salida una correlación entre los datos que contienen un identificador idéntico y una marca de fecha y hora, en su caso. Un dispositivo geolocalizador de este tipo puede estar asociado ventajosamente con los receptores conocidos, para añadirles una nueva funcionalidad de geolocalización de los datos brutos recibidos.

35

La invención no se limita a los modos de realización descritos. En particular, según al menos otro modo de realización y basándose en el modo de realización de la Figura 2, el dato bruto recibido que actúa también como dato de posición puede contener directamente un identificador de la aeronave, de modo que no es necesario el paso de recuperar el identificador a partir del número de matrícula de la aeronave. Son asimismo posibles otras variantes, y dependen del tipo de señales disponibles en tierra y del contenido de estas señales.

40

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para geolocalizar datos brutos (4) intercambiados entre una aeronave (7) y un receptor VHF, comprendiendo cada dato bruto (4) un identificador (6) de dicha aeronave (7) que emite ese dato,

caracterizado por que comprende:

- 5
- un paso (10) de obtener datos (5) de posición de dicha aeronave (7) que comprenden una información representativa de dicho identificador (6) de esa aeronave (7),
 - un paso (11) de correlacionar datos brutos (4) y datos (5) de posición mediante la determinación de los datos que contienen un identificador (6) idéntico.

10 2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que dicha información representativa de dicho identificador (6) de la aeronave es un identificador de 24 bits proporcionado por la Organización de Aviación Civil Internacional.

15 3. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que dicha información representativa de dicho identificador (6) es un número (8) de matrícula de la aeronave (7) y por que comprende un paso (12) de recuperar dicho identificador (6) de la aeronave por consulta de una base (14) de datos que relaciona identificadores de aeronaves con los números de matrícula de aeronaves.

4. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que dicho paso (10) de obtener datos de posición de dicha aeronave comprende un paso de recibir datos transmitidos por dicha aeronave en un canal dedicado.

20 5. Procedimiento según la reivindicación 4, caracterizado por que dicho canal dedicado es un canal 1090ES o un canal UAT o un canal GBAS.

6. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que dicho paso (10) de obtener datos de posición de dicha aeronave (7) comprende:

- 25
- un paso (10a) de recibir, en instantes no predeterminados, informaciones de posición de dicha aeronave emitidas por dicha aeronave (7),
 - un paso (10b) de extrapolar la posición de dicha aeronave (7) durante la emisión de dicho dato bruto (4) a partir de dichas informaciones de posición obtenidas.

7. Procedimiento según la reivindicación 6, caracterizado por que dichas informaciones de posición recibidas en instantes no predeterminados son informaciones de intención de vuelo de dicha aeronave emitidas por dicha aeronave.

30 8. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado por que comprende además:

- un paso (17) de marcar con fecha y hora cada dato bruto (4) recibido por dicho receptor,
- un paso (18) de marcar con fecha y hora cada dato (5) de posición obtenido.

35 9. Procedimiento según la reivindicación 8, caracterizado por que dicho paso (11) de correlacionar datos brutos (4) y datos (5) de posición consiste en determinar los datos que contienen un identificador (6) y una marca (9) de fecha y hora idénticos.

10. Procedimiento según una de las reivindicaciones 8 o 9, caracterizado por que dicho paso (17) de marcar con fecha y hora cada dato bruto recibido comprende un paso de recibir un dato GPS mediante un receptor GPS para asignar fecha y hora a este dato.

40 11. Procedimiento según una de las reivindicaciones 8 a 10, caracterizado por que dicho paso (18) de marcar con fecha y hora cada dato de posición recibido comprende un paso de extrapolar dicha marca de fecha y hora de dicho dato bruto (4) recibido.

12. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizado por que comprende un paso de enriquecer una base (22) de datos de posición de dicha aeronave.

45 13. Dispositivo geolocalizador de datos brutos intercambiados entre una aeronave y un receptor, comprendiendo cada dato bruto un identificador de dicha aeronave que emite ese dato,

caracterizado por que comprende:

- un módulo (30) de obtención de datos de posición de dicha aeronave que comprenden una información representativa de dicho identificador de esa aeronave,

- un módulo (31) de correlación de los datos brutos y los datos de posición mediante la determinación de los datos que contienen un identificador idéntico.

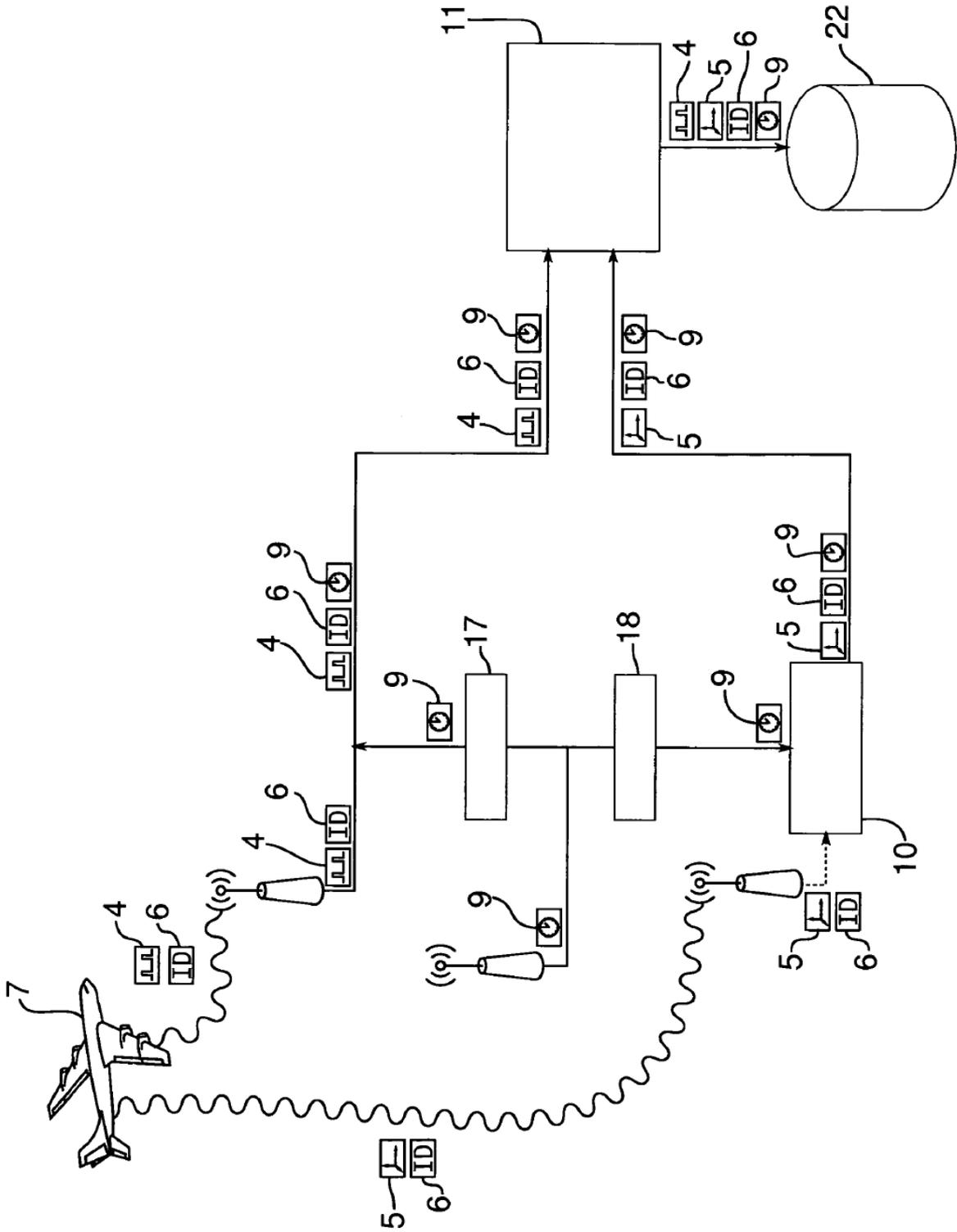


Figura 1

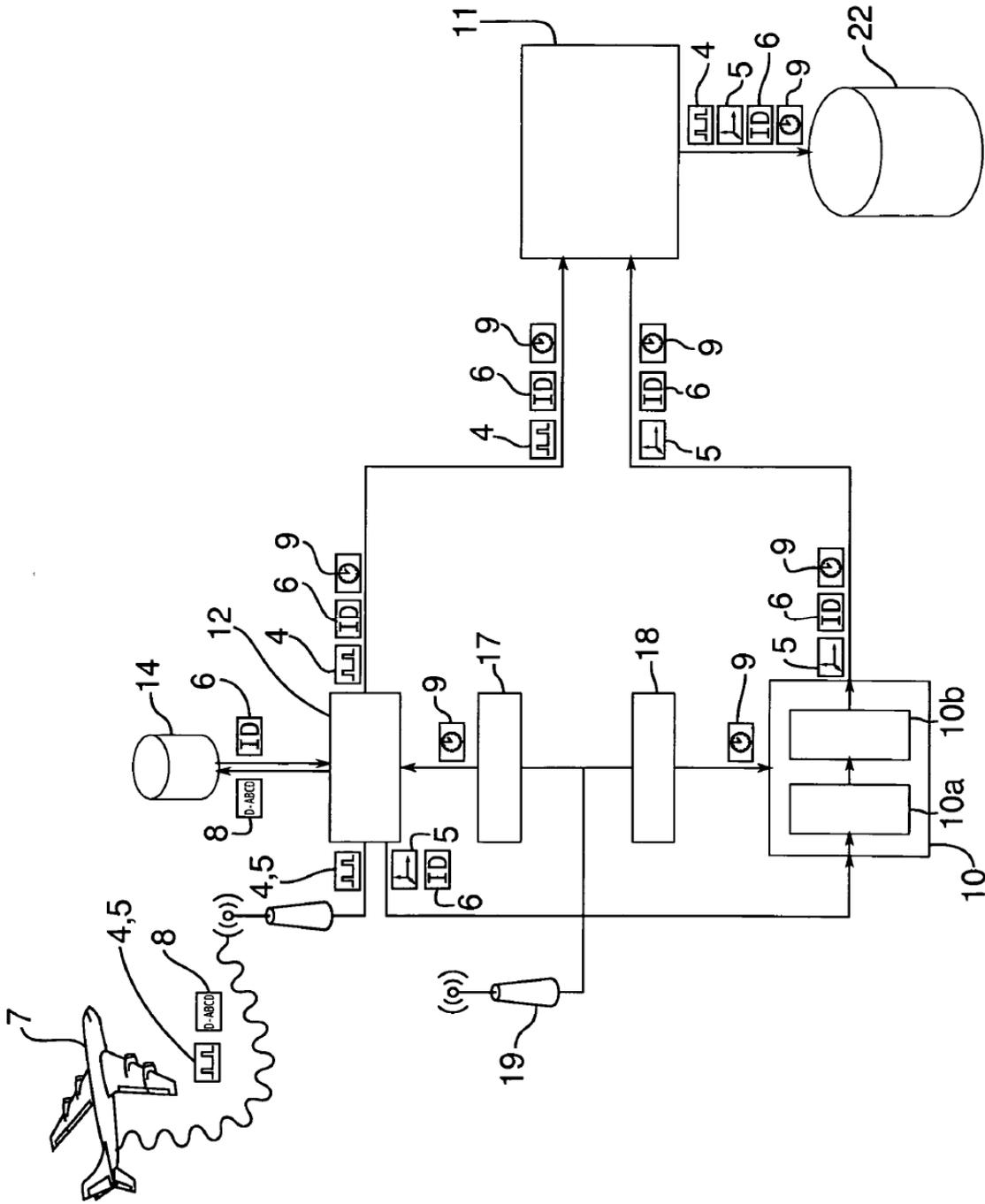


Figure 2

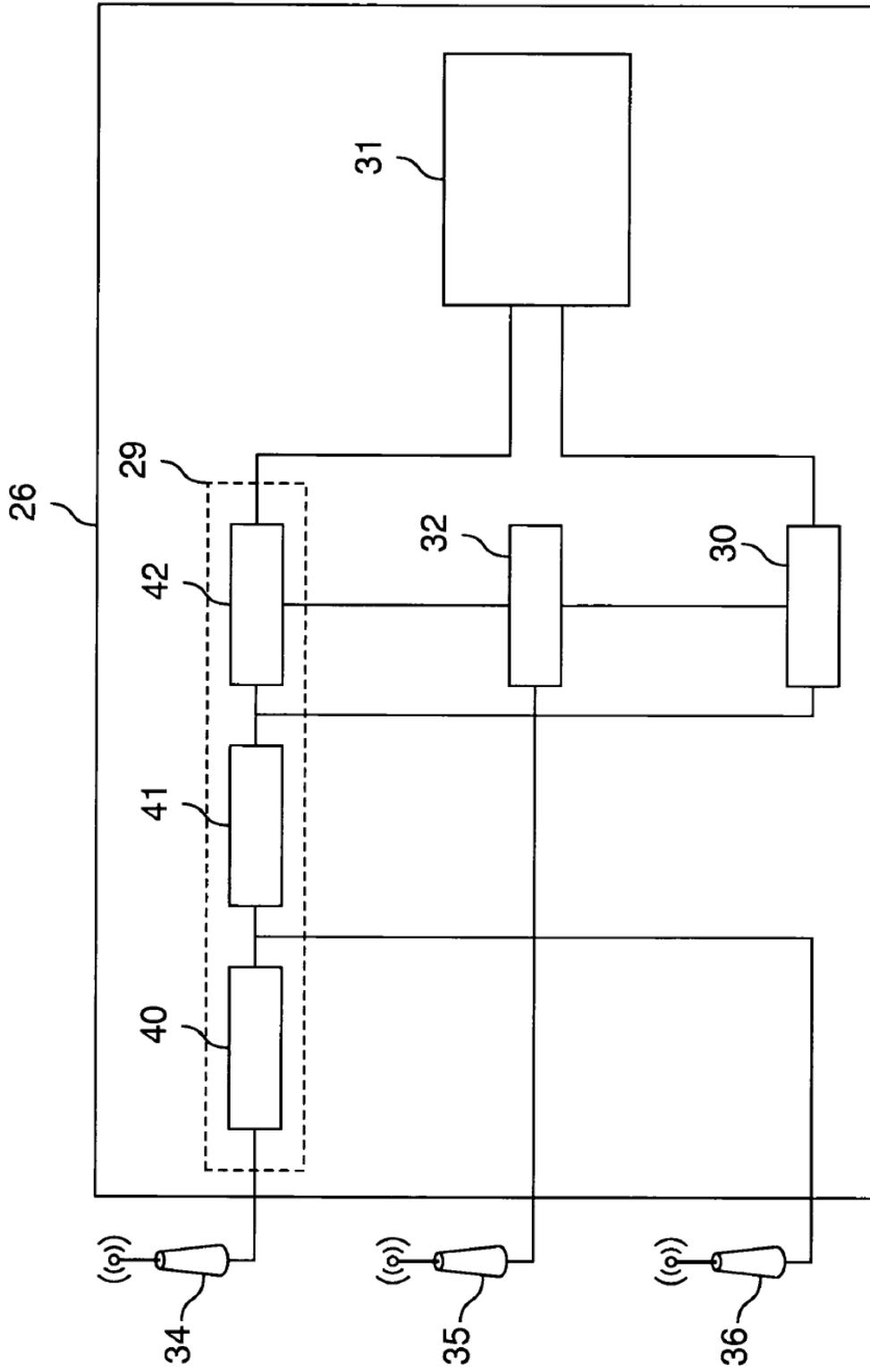


Figura 3