

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 387 457**

51 Int. Cl.:  
**G08G 5/00** (2006.01)

12

### TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **10196639 .8**
- 96 Fecha de presentación: **22.12.2010**
- 97 Número de publicación de la solicitud: **2341494**
- 97 Fecha de publicación de la solicitud: **06.07.2011**

54 Título: **Sistema y procedimiento de ayuda a la identificación de aeronaves presentes en un sector aéreo a supervisar**

30 Prioridad:  
**23.12.2009 FR 0906284**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**24.09.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**24.09.2012**

73 Titular/es:  
**Thales**  
**45, rue de Villiers**  
**92200 Neuilly Sur Seine, FR**

72 Inventor/es:  
**Pinheiro, Jean-Philippe y**  
**Hadjaz, Areski**

74 Agente/Representante:  
**Carpintero López, Mario**

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).

**ES 2 387 457 T3**

**DESCRIPCIÓN**

Sistema y procedimiento de ayuda a la identificación de aeronaves presentes en un sector aéreo a supervisar

La presente invención trata sobre un sistema y un procedimiento de ayuda a la identificación y al control de aeronaves presentes en un sector aéreo a supervisar.

5 El control aéreo es un conjunto de servicios proporcionados por los controladores aéreos a las aeronaves con el fin de ayudar al desarrollo seguro, rápido y eficaz de los vuelos. Los servicios proporcionados son tres en total, denominados servicios de navegación aérea, con los objetivos de:

- prevenir las colisiones entre aeronaves y tierra o los vehículos por un lado y las colisiones en vuelo entre aeronaves por otro lado (en otra forma denominados “abordajes”). Consiste también en acelerar y ordenar la circulación aérea;
- 10 - suministrar unos avisos e informaciones útiles para el desarrollo seguro y eficaz del vuelo: informaciones meteorológicas, información sobre el estado de los medios de navegación en tierra, información sobre el tráfico (cuando el servicio de control no se asegura en esta zona); y
- suministrar un servicio de alerta para prevenir a los organismos apropiados cuando las aeronaves tienen necesidad de ayuda de los organismos de socorro y de salvamento y de prestar a estos organismos la colaboración necesaria.

Para asegurar estos servicios, se implementa un organismo (torre de control, centro de control de área,...). Existen varios tipos. Siguiendo el tipo de tráfico, diferentes organismos aseguran el control de la circulación aérea.

20 Los centros de control de área de la navegación aérea CRNA están encargados de asegurar los servicios de la circulación aérea en beneficio de las aeronaves en crucero, fuera de la proximidad del aeródromo. Por ejemplo, existen cinco centros de controles regionales, igualmente denominados centros de área, en Francia que se reparten el suministro del servicio de control en todo el territorio francés.

25 Los centros de control de aproximación APP están encargados de asegurar los servicios de la circulación aérea a bordo de la aeronave, en una zona de control cuyo tamaño es variable. Los controladores aéreos están situados generalmente en la cima de una torre de control o en una sala de radar especialmente acondicionada.

Los centros de control de aeródromo TWR están encargados de asegurar los servicios de la circulación aérea en una zona restringida, del orden de una decena de kilómetros, alrededor de un aeródromo. Su principal atribución es la gestión de la pista de aterrizaje. El servicio se proporciona desde la cima de una torre de control.

30 Estos organismos se han diferenciado porque las competencias requeridas, las reglas aplicables y los medios técnicos necesarios no son los mismos. Un centro de control de área necesita un radar, mientras que la herramienta principal del control de aeródromo es la vista. En aproximación, todos los aviones quieren ir al mismo sitio: la pista, se tiene de ese modo un fenómeno “de embudo”. En ruta, todos los aviones tienen procedencias y destinos diferentes, los problemas son por tanto mucho más dispersos y aleatorios. Estas diferencias, y otras, han conducido a esta clasificación.

35 El tráfico aéreo aumenta sin cesar desde sus orígenes, por tanto la carga de trabajo y el número de tareas a efectuar por los controladores aéreos se incrementa en consecuencia.

40 Es conocida la solicitud de patente alemana DE 196 19 015 A1 que divulga un sistema de ayuda a la identificación y al control de aeronaves a supervisar en los alrededores del aeropuerto, con unos medios de reconocimiento de voz para analizar unas comunicaciones de entre las comunicaciones orales intercambiadas entre un controlador aéreo y los pilotos de las aeronaves presentes en el entorno del aeropuerto. Un sistema así está limitado.

La invención trata de limitar la carga de trabajo de los controladores aéreos, inducida por la búsqueda visual de una aeronave sobre la pantalla de radar, o la carga inducida por la selección de informaciones que conciernen a la aeronave.

45 Se propone, de acuerdo con un aspecto de la invención, un sistema de ayuda a la identificación y el control de aeronaves presentes en un sector aéreo a supervisar, que comprende:

- unos medios de reconocimiento de voz para analizar unas comunicaciones orales intercambiadas entre el controlador aéreo y los pilotos de las aeronaves presentes en dicho sector aéreo y
- unos medios de gestión adaptados para efectuar una comparación entre los datos suministrados por dichos medios de reconocimiento de voz y unos identificadores memorizados representativos de las aeronaves respectivas que tienen prevista su presencia en dicho sector aéreo, estando los medios de gestión, además, adaptados para comparar unas informaciones recogidas por el control aéreo con unos datos proporcionados por dichos medios de reconocimiento de voz que procesan unas instrucciones orales del controlador aéreo a los pilotos de las aeronaves.

Un sistema así permite limitar la carga de trabajo del controlador aéreo, atrayendo la atención del controlador aéreo

automáticamente sobre el símbolo que representa, en la pantalla, la aeronave con la que el controlador aéreo está en curso de comunicación. El cotejo con los identificadores predeterminados permite limitar drásticamente los errores de reconocimiento de voz debidos a los ruidos en las transmisiones.

5 Un sistema así permite verificar los datos introducidos en el sistema por el controlador aéreo, de manera que se limite el riesgo de error de recogida.

10 En un modo de realización, el sistema está provisto de medios de presentación para visualizar un espacio que comprende dicho sector aéreo y las aeronaves presentes en dicho espacio y unos medios de visualización para dichos medios de presentación de una aeronave entre el conjunto de las aeronaves presentes, estando adaptados dichos medios de gestión para controlar dinámicamente dichos medios de visualización para poner en evidencia gráficamente la aeronave cuyo piloto intercambia unas comunicaciones orales con el controlador aéreo a partir de los datos proporcionados por dichos medios de reconocimiento de voz.

De ese modo es posible para el controlador aéreo, visualizar en tiempo real, sobre su pantalla de presentación, la aeronave del piloto con el que el controlador aéreo está en curso de comunicación.

15 De acuerdo con un modo de realización, dichos medios de gestión están, además, adaptados para asociar dichos datos proporcionados por dichos medios de reconocimiento de voz con un estado de vuelo memorizado de las aeronaves presentadas sobre dichos medios de presentación.

Se limita todavía más el riesgo de errores de reconocimiento de voz debidos al ruido de las transmisiones.

20 Además, o como variante, dichos medios de gestión están adaptados para asociar dichos datos proporcionados por dichos medios de reconocimiento de voz con al menos un parámetro de vuelo memorizado de las aeronaves presentadas sobre dichos medios de presentación entre la altitud, la velocidad, la orientación, el destino, al menos un punto del plan de vuelo, la altitud de crucero, la velocidad vertical, la altitud de salida del sector aéreo, el punto de salida del sector aéreo y al menos un circuito de espera activa.

De ese modo se puede limitar el riesgo de errores de reconocimiento de voz debidos a los ruidos de las transmisiones.

25 En un modo de realización, dichos medios de gestión están, además, adaptados para recoger unas informaciones directamente a partir de los datos proporcionados por dichos medios de reconocimiento de voz que procesan las instrucciones orales del controlador aéreo a los pilotos de las aeronaves.

30 Es posible de ese modo concebir un reconocimiento de voz capaz de reconocer numerosas instrucciones o datos a tomar en consideración, pronunciados por el controlador aéreo, cuando éste es capaz de filtrar adecuadamente los ruidos de la transmisión.

En un modo de realización, dichos medios de gestión están, además, adaptados para proponer una sublista de valores entre una lista de valores posibles para un parámetro de vuelo de la aeronave a partir de datos proporcionados por dichos medios de reconocimiento de voz que procesan unas instrucciones orales del controlador aéreo a los pilotos de las aeronaves.

35 De ese modo, el controlador puede ganar tiempo, principalmente cuando debe introducir un valor de un parámetro en el sistema y el procedimiento de entrada de este valor le propone un menú desplegable que comprende un número muy grande de valores predeterminados posibles. En efecto, el sistema puede en ese modo abrir directamente la lista de valores posibles y situarla sobre la zona de valores que corresponden a la instrucción oral del controlador aéreo.

40 De acuerdo con un modo de realización, dichos medios de gestión están adaptados para controlar dinámicamente dichos medios de visualización para visualizar una aeronave a partir de los datos proporcionados por dichos medios de reconocimiento de voz que procesan una petición oral del controlador aéreo para la visualización de una aeronave que comprende el identificador de dicha aeronave.

45 De ese modo, cuando el controlador busca una aeronave en su pantalla, puede visualizarla instantáneamente pronunciando su identificador, como en una función de búsqueda pero cuya captura para activación se hará por reconocimiento de voz.

De acuerdo con otro aspecto de la invención, se propone igualmente un procedimiento de ayuda a la identificación y al control de aeronaves presentes en un sector aéreo a supervisar caracterizado porque comprende las etapas que consisten en:

- 50
- analizar mediante reconocimiento de voz unas comunicaciones orales intercambiadas entre el controlador aéreo y los pilotos de las aeronaves presentes en dicho sector aéreo,
  - asociar unos datos proporcionados por dicho reconocimiento de voz y unos identificadores memorizados representativos de las aeronaves respectivas que tienen prevista su presencia en dicho sector aéreo y
  - comparar unas informaciones recogidas por el controlador aéreo con unos datos proporcionados por dichos

medios de reconocimiento de voz (RV) que procesan unas instrucciones orales del controlador aéreo a los pilotos de las aeronaves.

De acuerdo con un modo de realización, el procedimiento comprende, además, una etapa que consiste en visualizar la aeronave cuyo piloto intercambia unas comunicaciones orales con el controlador aéreo, entre dichas aeronaves presentes en dicho sector aéreo.

La invención se comprenderá mejor con el estudio de algunos modos de realización descritos a modo de ejemplo de ningún modo limitativo e ilustrados por los dibujos adjuntos en los que:

- la figura 1 ilustra esquemáticamente un puesto de control de navegación aérea de aeronaves de acuerdo con un aspecto de la invención; y
- la figura 2 ilustra esquemáticamente un procedimiento de control de la navegación aérea de aeronaves de acuerdo con un aspecto de la invención.

En la figura 1 se ilustra un ejemplo de sistema de control de la navegación aérea de aeronaves presentes en un sector aéreo a supervisar de acuerdo con un aspecto de la invención. Una estación de control de un controlador aéreo se representa con un teclado CLA, una unidad central UC y una pantalla de presentación EA.

Sobre la pantalla de presentación EA se presenta un espacio aéreo que comprende el sector aéreo SA a supervisar por el controlador aéreo, que comprende en este ejemplo una primera trayectoria posible T1, en la que se encuentran dos aeronaves A1 y A2 que tienen respectivamente un identificador ID1 e ID2 representados y una segunda trayectoria posible T2, en la que se encuentran dos aeronaves A3 y A4 que tienen respectivamente un identificador ID3 e ID4 representados.

El sistema comprende un módulo de reconocimiento de voz RV provisto de un micrófono MIC, para analizar unas comunicaciones orales intercambiadas entre el controlador aéreo y los pilotos de las aeronaves presentes en dicho sector aéreo.

El sistema comprende igualmente un módulo de gestión GES adaptado para efectuar una comparación entre los datos proporcionados por dichos medios de reconocimiento de voz RV y los identificadores memorizados LID representativos de aeronaves respectivas que tienen prevista su presencia en el sector aéreo SA. De ese modo, se compara una lista LID de identificadores de las aeronaves que deben atravesar el sector aéreo SA con los identificadores reconocidos por el módulo de reconocimiento de voz RV, por parte del módulo de gestión GES. Esto permite limitar drásticamente el riesgo de error de reconocimiento por parte del módulo de reconocimiento de voz RV.

El sistema puede comprender igualmente, un estado de los vuelos memorizados EDV, de los aviones presentados en la pantalla de presentación EA, por ejemplo una aeronave en un estado de vuelo asumido, cuando está en el sector aéreo SA a supervisar por el controlador, y un estado de vuelo transferido, cuando está presente en la pantalla de presentación EA, pero transferido a otro sector aéreo a supervisar por otro controlador aéreo.

Un módulo de visualización VIS permite visualizar sobre la pantalla de presentación EA una aeronave, por ejemplo presentándola de un color diferente al de la presentación de las otras aeronaves. El módulo de gestión GES está adaptado para controlar dinámicamente los medios de visualización VIS para visualizar la aeronave cuyo piloto intercambia unas comunicaciones orales con el controlador aéreo a partir de los datos proporcionados por el módulo de reconocimiento de voz RV. De ese modo, en tiempo real, el controlador aéreo puede visualizar en la pantalla la aeronave con la que intercambia unas comunicaciones.

El módulo de gestión GES puede, por ejemplo, servir para recoger directamente las informaciones a partir de los datos proporcionados por dichos medios de reconocimiento de voz RV que procesan unas instrucciones orales del controlador aéreo, cuando la tasa de error del reconocimiento de voz RV es muy reducida.

El módulo de gestión GES puede, por ejemplo, comparar unas informaciones registradas por el controlador aéreo a partir de datos proporcionados por dichos medios de reconocimiento de voz RV que procesan unas instrucciones orales del controlador aéreo. De ese modo, el módulo de gestión puede comparar unos datos tecleados en el teclado CLA por el controlador aéreo, y los datos que ha pronunciado, y de ese modo detectar eventuales faltas de tecleo en el teclado CLA y detectar posibles errores.

El módulo de gestión GES puede, por ejemplo, proponer una sublista de valores entre una lista de valores posibles para un parámetro de vuelo de una aeronave a partir de los datos proporcionados por los medios de reconocimiento de voz RV que procesan unas instrucciones orales del controlador aéreo. De ese modo, el controlador puede ahorrar tiempo, principalmente cuando debe introducir un valor de un parámetro en el sistema, y el procedimiento de entrada de este valor le propone un menú desplegable que comprende un número muy grande de valores predeterminados posibles. El sistema presenta entonces directamente la zona de valores concernidos.

El módulo de gestión GES puede controlar dinámicamente el módulo de visualización VIS para visualizar una aeronave a partir de los datos proporcionados por dichos medios de reconocimiento de voz RV sobre una petición

oral del controlador aéreo para visualizar una aeronave pronunciando el identificador de la aeronave.

En la figura 2 se ilustra un procedimiento de acuerdo con un aspecto de la invención.

5 Las comunicaciones orales intercambiadas entre controlador aéreo y los pilotos de las aeronaves presentes en el sector aéreo a supervisar SA, son procesadas mediante reconocimiento de voz en una etapa 1, por el módulo de reconocimiento de voz RV.

Después se realiza un cotejo con una lista de identificadores LID y opcionalmente con un estado de los vuelos memorizados EDV en una etapa 2, para limitar drásticamente los errores de reconocimiento.

10 Son posibles otros cotejos, por ejemplo, con la altitud, y/o la dirección, y/o la velocidad y/o la fase de vuelo. En efecto, si una aeronave está en fase de ascenso y su altitud es de 17.000 pies, si el controlador da una nueva altitud, ésta será forzosamente superior a 17.000 pies. De ese modo, este cotejo permite reducir el campo de investigación del reconocimiento de voz: el análisis sobre la orden debe producir un valor superior a 17.000 pies.

El resultado se presenta en la pantalla de presentación EA durante una tercera etapa.

La presente invención permite mejorar las condiciones de trabajo de un controlador aéreo y limita las posibilidades de errores.

## REIVINDICACIONES

1. Sistema de ayuda a la identificación y al control de aeronaves presentes en un sector aéreo (SA) a supervisar, que comprende unos medios de reconocimiento de voz (RV) para analizar unas comunicaciones orales intercambiadas entre el controlador aéreo y los pilotos de aeronaves presentes en dicho sector aéreo (SA), **caracterizado porque** comprende, además, unos medios de gestión (GES) adaptados para efectuar una
- 5 comparación entre unos datos proporcionados por dichos medios de reconocimiento de voz (RV) y unos identificadores memorizados (LID) representativos de las aeronaves respectivas que tienen prevista su presencia en dicho sector aéreo (SA), estando dichos medios de gestión (GES), además, adaptados para comparar unas informaciones recogidas por el controlador aéreo con los datos proporcionados por dichos medios de reconocimiento de voz (RV) que procesan unas instrucciones orales del controlador aéreo a los pilotos de las aeronaves.
- 10 2. Sistema de acuerdo con la reivindicación 1, provisto de medios de presentación (EA) para visualizar un espacio que comprende dicho sector aéreo (SA) y unas aeronaves presentes en dicho espacio, y de unos medios de visualización (VIS) sobre dichos medios de presentación (EA) de una aeronave entre el conjunto de las aeronaves presentes, estando adaptados dichos medios de gestión (GES) para controlar dinámicamente dichos medios de visualización (VIS) para poner en evidencia gráficamente la aeronave cuyo piloto intercambia unas comunicaciones orales con el controlador aéreo a partir de los datos proporcionados por dichos medios de reconocimiento de voz
- 15 (RV).
3. Sistema de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en el que dichos medios de gestión (GES) están, además, adaptados para asociar dichos datos proporcionados por dichos medios de reconocimiento de voz (RV) con un estado de vuelo memorizado (EDV) de las aeronaves presentadas sobre dichos medios de
- 20 presentación (EA).
4. Sistema de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en el que dichos medios de gestión (GES) están, además, adaptados para asociar dichos datos proporcionados por dichos medios de reconocimiento de voz (RV) con al menos un parámetro de vuelo memorizado de las aeronaves presentadas sobre dichos medios de presentación (EA) de entre la altitud, la velocidad, la orientación, el destino, al menos un punto del plan de vuelo, la
- 25 altitud de crucero, la velocidad vertical, la altitud de salida del sector aéreo, el punto de salida del sector aéreo y al menos un circuito de espera activa.
5. Sistema de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en el que dichos medios de gestión (GES) están, además, adaptados para recoger unas informaciones directamente a partir de los datos proporcionados por dichos medios de reconocimiento de voz (RV) que procesan unas instrucciones orales del controlador aéreo a los
- 30 pilotos de las aeronaves.
6. Sistema de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en el que dichos medios de gestión (GES) están, además, adaptados para proponer una sublista de valores entre una lista de valores posibles para un parámetro de vuelo de una aeronave a partir de datos proporcionados por dichos medios de reconocimiento de voz (RV) que procesan unas instrucciones orales del controlador aéreo a los pilotos de las aeronaves.
- 35 7. Sistema de acuerdo con la reivindicación 2, en el que dichos medios de gestión (GES) están adaptados para controlar dinámicamente dichos medios de visualización (VIS) para visualizar una aeronave a partir de datos proporcionados por dichos medios de reconocimiento de voz (RV) que procesan una petición oral del controlador aéreo para la visualización de una aeronave que comprende el identificador de dicha aeronave.
- 40 8. Procedimiento de ayuda a la identificación del control de aeronaves presentes en un sector aéreo a supervisar **caracterizado porque** comprende las etapas que consisten en:
- analizar mediante reconocimiento de voz (RV) unas comunicaciones orales intercambiadas entre el controlador aéreo y los pilotos de las aeronaves presentes en dicho sector aéreo (SA),
  - asociar unos datos proporcionados por dicho reconocimiento de voz (RV) y unos identificadores memorizados (LID) representativos de las aeronaves respectivas que tienen prevista su presencia en dicho sector aéreo (SA)
- 45 y
- comparar unas informaciones recogidas por el controlador aéreo con unos datos proporcionados por dichos medios de reconocimiento de voz (RV) que procesan unas instrucciones orales del controlador aéreo a los pilotos de las aeronaves.
9. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 8, que comprende, además, una etapa que consiste en poner en evidencia gráficamente a la aeronave cuyo piloto intercambia unas comunicaciones orales con el controlador aéreo, entre dichas aeronaves presentes en dicho sector aéreo.
- 50

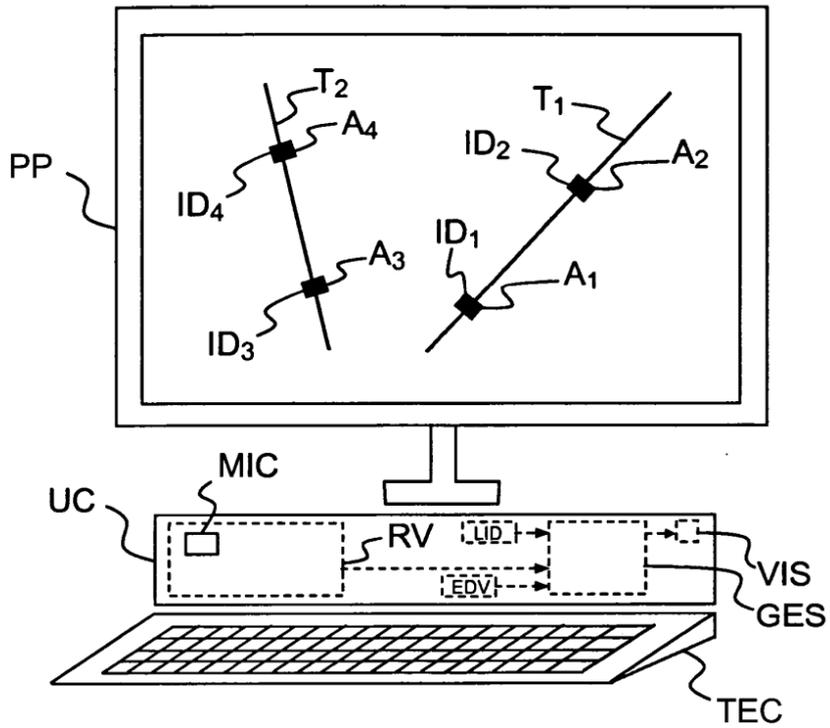


FIG.1

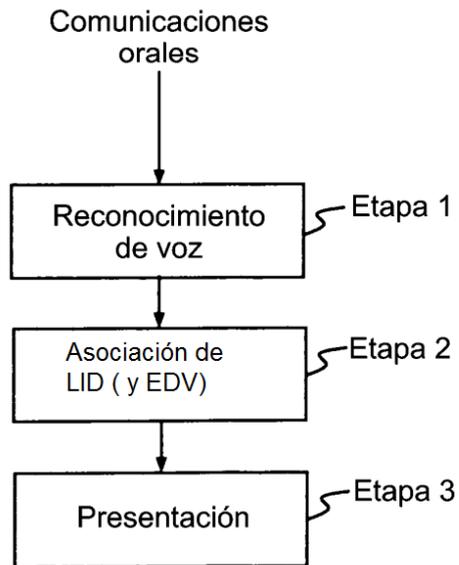


FIG.2