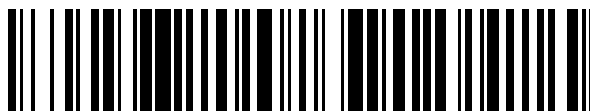


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 587 761**

51 Int. Cl.:

B64D 45/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.05.2011** **PCT/GB2011/000794**

87 Fecha y número de publicación internacional: **15.12.2011** **WO11154684**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.05.2011** **E 11724001 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.05.2016** **EP 2580123**

54 Título: **Registrador de vuelo**

30 Prioridad:

08.06.2010 GB 201009595

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

26.10.2016

73 Titular/es:

PENNY & GILES AEROSPACE LIMITED (100.0%)
1 Airfield Road
Christchurch Dorset BH23 3TH, GB

72 Inventor/es:

KIDD, NICHOLAS y
CHAMBERLAIN, PAUL

74 Agente/Representante:

RIZZO, Sergio

ES 2 587 761 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

Registrador de vuelo

- 5 **[0001]** Esta solicitud se refiere a registradores de aviación y, en concreto, a registradores de aviación para aeronaves ligeras.
- 10 **[0002]** Los registradores de aviación de datos de vuelo y de voz de cabina de vuelo (a menudo denominados «caja negra» o registradores de vuelo) se usan para recopilar y conservar información pertinente sobre el funcionamiento y estado de una aeronave durante un vuelo. Esta información resulta ser un componente fundamental en el caso de que se produzca un suceso o accidente inesperado en el que esté involucrada la aeronave.
- 15 **[0003]** Es obligatorio, de acuerdo con reglamentos internacionales, llevar registradores de vuelo en determinadas aeronaves, comúnmente aeronaves grandes o de transporte de pasajeros, y están hechos para ajustarse a las normas internacionales relativas a la protección frente a los daños por colisión e incendio; sin embargo, otras aeronaves que no se encuentran en la actualidad cubiertas por dichos reglamentos internacionales, comúnmente aeronaves ligeras, no están obligadas en la actualidad a llevarlos y usarlos. Es posible que en un futuro próximo se introduzcan reglamentos que exijan registradores de vuelo para aeronaves ligeras.
- 20 **[0004]** Comúnmente, los registradores de vuelo usados en grandes aeronaves comerciales monitorizan continuamente el estado actual de la aeronave a través de un gran número de cables y sensores localizados por toda la aeronave. Las señales de datos procedentes de dichos sensores se proporcionan a una unidad de adquisición de datos de vuelo (FDAU), que envía los datos al registrador de datos de vuelo. Ejemplos comunes de información que se envía para que se almacene en el registrador de datos de vuelo incluyen la posición, velocidad, altitud, velocidad del motor y posición del timón; sin embargo, los registradores de datos de vuelo modernos pueden controlar y almacenar cientos de parámetros.
- 25 **[0005]** Las grabaciones de sonido de la voz del piloto y del copiloto, así como de otros micrófonos de la zona de cabina de vuelo también se registran y pueden enviarse a un segundo registrador de vuelo independiente, a menudo denominado registrador de voz de cabina de vuelo (CVR) o a un registrador de datos de vuelo y voz de cabina de vuelo (CVFDR) combinado.
- 30 **[0006]** Las normas exigen que estos registradores de vuelo estén diseñados para resistir temperaturas muy altas, grandes fuerzas de impacto y una inmersión prolongada en el agua, para sobrevivir a las condiciones que pueden surgir o bien durante o después de una colisión de una gran aeronave.
- 35 **[0007]** El número de sensores y cableado y el tamaño de la protección de memoria necesarios hacen que el uso de registradores de vuelo convencionales en aeronaves ligeras no sea práctico debido al gran peso y volumen del registrador. Asimismo, los registradores de vuelo convencionales son caros, parcialmente debido a su gran durabilidad.
- 40 **[0008]** El documento EP 1 419 964 A1 da a conocer un método y sistema para adquirir y registrar datos de vídeo y voz a bordo de una aeronave, por el cual una secuencia de imágenes de un tablero de control de la aeronave se adquiere por medio de una videocámara instalada en una cabina de vuelo de la aeronave.
- 45 **[0009]** El preámbulo de la reivindicación 1 se basa en este documento. El documento WO 01/60693 A2 tiene por objeto un método para registrar datos de imagen a bordo de una aeronave que comprende las etapas de proporcionar al menos una cámara a bordo de la aeronave para recopilar los datos de imagen, y escribir los datos de imagen en un dispositivo de almacenamiento cuando al menos se dé una de un conjunto predeterminado de condiciones a bordo de la aeronave.
- 50 **[0010]** El documento US 2009/267,799 A1 se refiere a una disposición de un registrador para una aeronave que comprende un módulo de adquisición.
- 55 **[0011]** El documento US6898492 describe un registrador de datos de vuelo para su uso con una aeronave ligera. El registrador de vuelo se da a conocer con sensores integrados para eliminar la necesidad de sensores externos y un largo cableado por toda una aeronave; no obstante, puesto que el número de sensores determina el tamaño y volumen del registrador de vuelo, es necesario llegar a una solución intermedia.
- 60 **[0012]** Es un objeto de la invención actual proporcionar un registrador de vuelo mejorado más adecuado para su uso para aeronaves ligeras.
- 65 **[0013]** Según un primer aspecto de la presente invención, se proporciona un registrador de vuelo para una aeronave con un tablero de instrumentos para mostrar datos del estado de la aeronave a un piloto de acuerdo con la reivindicación 1. El registrador de vuelo comprende uno o varios sensores que proporcionan datos de las

condiciones de vuelo de la aeronave, una unidad de cámara que proporciona datos de imagen; una unidad de almacenamiento de datos que almacena los datos del estado de la aeronave y los datos de imagen de la cámara; y una unidad de control que monitoriza los datos de las condiciones de vuelo que facilitan los sensores.

[0014] El registrador de vuelo se monta en una zona de cabina de vuelo de la aeronave para permitir que la unidad de cámara genere una imagen o una serie de imágenes de un tablero de instrumentos y de cualquiera de los datos del estado de la aeronave que se muestren en este. De manera adicional, el registrador de vuelo puede estar configurado para cambiar dinámicamente la resolución y/o la velocidad a la que los datos de sensor se leen y registran y/o a la que la imagen o series de imágenes se generan. El registrador de vuelo está configurado para alterar la resolución y/o la velocidad a la que los datos de sensor se leen y registran y/o a la que la imagen o series de imágenes se generan, cuando la unidad de control detecta un cambio en uno o varios de los datos de las condiciones de vuelo obtenidos por los sensores. Puede tratarse de un cambio absoluto o puede estar sujeto a un valor o intervalo umbral. Comúnmente, la resolución de los datos de sensor o de las imágenes o series de imágenes generadas se altera de una resolución menor a una resolución mayor. De manera similar, la velocidad de los datos de sensor o imágenes o series de imágenes generadas se altera de una velocidad menor a una velocidad mayor.

[0015] Los datos de sensor pueden proporcionarse como datos digitales que tienen una resolución determinada por un número de bits de un formato digital de los datos de sensor. A este respecto, el formato digital puede ser un formato al que los datos de sensor se convierten en un convertidor analógico-digital. Por ejemplo, los datos de sensor pueden convertirse a, por ejemplo, una señal digital de 8 bits para una resolución baja y a una señal digital de 24 bits para una alta resolución.

[0016] Cabe destacar que los sensores del registrador de vuelo pueden incluir sensores de audio. En ese caso, las condiciones de vuelo monitorizadas por los sensores pueden incluir sonidos y/o voces de la cabina de vuelo. De manera alternativa o adicional, los sensores pueden comprender uno o varios sensores de entrada de audio configurados para monitorizar la transmisión de audio procedente de los auriculares de la tripulación de vuelo. Los datos de audio de los sensores de audio y/o los sensores de entrada de audio pueden registrarse por medio de la unidad de almacenamiento de datos.

[0017] La unidad de almacenamiento de datos puede comprender múltiples dispositivos de almacenamiento, donde los elementos de datos o grupos de elementos de datos que comprenden datos de sensor o datos de imagen se dividen y se almacenan en distintos dispositivos de almacenamiento. Cada dispositivo de almacenamiento puede contener un registro completo y continuo de los datos de sensor, audio e imagen almacenados pero a una velocidad de registro menor que la contenida en todos los dispositivos de almacenamiento juntos.

[0018] Según otro aspecto de la invención, se proporciona un método de registrar los datos de vuelo de una aeronave de acuerdo con la reivindicación 7.

[0019] El método puede incluir alterar dinámicamente la resolución y/o la velocidad a la que los datos de sensor se leen y registran. La resolución y/o la velocidad a la que los datos de sensor se registran puede alterarse cuando la unidad de control detecta un cambio en uno o varios de los datos de las condiciones de vuelo obtenidos por los sensores. Puede tratarse de un cambio absoluto o puede estar sujeto a un valor o intervalo umbral. Comúnmente, la resolución de los datos de sensor se altera de una resolución menor a una resolución mayor.

[0020] Las imágenes o series de imágenes generadas por la cámara pueden formar una serie intercalada de imágenes de distinta resolución. Por ejemplo, pueden formarse varias imágenes de alta resolución por segundo, intercalándose imágenes adicionales de menor resolución o bien después o entre las imágenes de mayor resolución. El método puede comprender además entrelazar los datos de imagen para formar una imagen de mayor resolución a partir de dos o más imágenes de menor resolución.

[0021] Al alterar dinámicamente la resolución o velocidad a la que los datos de sensor e imágenes se generan, la cantidad de almacenamiento o memoria usada para almacenar la información se reduce y la potencia de procesamiento del sistema necesaria se reduce, lo que permite el uso de registradores de vuelo más pequeños y más adecuados para usarse en una aeronave ligera. De manera adicional, datos fundamentales que resultan de utilidad para analizar un incidente o accidente estarán disponibles a una mayor velocidad o resolución en el momento en que es probable que los datos cambien más repentinamente. Este cambio dinámico de la resolución y/o la velocidad puede, por ejemplo, conllevar un aumento de la resolución o velocidad provocado por una detección de las condiciones que cambian repentinamente, o condiciones «fuera de lo normal», y comúnmente duraría un corto espacio de tiempo o hasta que volvieran las condiciones «normales». Las condiciones normales y fuera de lo normal pueden estar definidas previamente, por ejemplo por medio de límites o umbrales establecidos a las condiciones detectadas por sensor o velocidades de cambio de las condiciones detectadas por sensor.

[0022] De manera adicional, el audio de la cabina de vuelo como la voz o ruido en general puede registrarse por medio de un sensor de audio. Este sensor de audio puede proporcionarse dentro de la unidad de registrador de vuelo como un micrófono integrado de la zona de cabina de vuelo. Ello proporciona varias ventajas, tales como

una complejidad menor y un coste de instalación menor. Asimismo, el sensor de audio puede detectar la transmisión de audio de los auriculares procedente del piloto o de otro ocupante y la comunicación por radio control del tráfico aéreo por medio de una entrada del audio externo. Estos datos de audio pueden entonces ser almacenados en la unidad de registrador de vuelo.

[0023] La unidad de almacenamiento de datos puede comprender múltiples dispositivos de almacenamiento, comprendiendo además el método la división de datos de sensor y/o datos de imagen en elementos de datos o grupos de elementos de datos y el almacenamiento de los elementos de datos o grupos en distintos dispositivos de almacenamiento. El método puede comprender almacenar un registro completo y continuo de los datos de sensor, audio e imagen almacenados en cada dispositivo de almacenamiento pero a una velocidad de registro menor que la contenida en los datos almacenados en todos los dispositivos de almacenamiento juntos.

[0024] La invención se describirá a continuación a modo de ejemplo en referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales los números de referencia similares designan elementos similares:

La Figura 1 es un esquema de un registrador de vuelo de acuerdo con una forma de realización de la presente invención.

La Figura 2 ilustra una aeronave que muestra una posible ubicación del registrador de vuelo.

La Figura 3 es una ilustración de una zona de cabina de vuelo de una aeronave tal y como puede generarla una unidad de cámara en una forma de realización de un registrador de vuelo.

La Figura 4 es un diagrama de flujo que ilustra una secuencia de decisiones que puede ejecutar la unidad de control, de una forma de realización de un registrador de vuelo.

[0025] En la figura 1, un registrador de vuelo 1 comprende una carcasa 2 para albergar un número de componentes internos. La carcasa 2 proporciona estabilidad a los componentes y está configurada preferiblemente para resistir a los impactos, incendios, choques e inmersiones en líquido que pueden producirse como resultado de un suceso inesperado en el que esté involucrada una aeronave. Comúnmente, se proporciona aislamiento en la carcasa para proteger los componentes de incendios y de los daños por impacto. Cabe destacar que el nivel de protección proporcionado por el aislamiento debería ser apropiado para el tipo de aeronave, teniendo en cuenta el límite operativo de una aeronave más pequeña, es decir, menor velocidad, menor carga de combustible en comparación con una aeronave comercial y de mayor tamaño. El registrador de vuelo 1 contiene una unidad de cámara 4 que está configurada para obtener imágenes o series de imágenes digitales. De manera ventajosa, la unidad de cámara 4 es capaz de ajustar dinámicamente la resolución de las imágenes o series de imágenes obtenidas según las instrucciones de una unidad de control 6.

[0026] La unidad de control 6 está configurada para obtener datos de las condiciones de vuelo a partir de uno o varios sensores 8 localizados dentro de la carcasa 2 del registrador de vuelo 1. Estos sensores 8 proporcionan detalles de las condiciones de vuelo, como por ejemplo, la altitud, velocidad, cabeceo, balanceo o guiñada de la aeronave, y por tanto pueden adoptar la forma de sensores giroscópicos, de aceleración, brújula y de presión de la cabina, aunque cabe señalar que cualquier condición de vuelo y sensor asociado podrá incorporarse al dispositivo. Aunque es preferible que los sensores se localicen en la misma unidad de registrador de vuelo, los datos de sensor también podrían proporcionarse por medio de un enlace de datos externo procedente de sensores que estén en cualquier otro lugar de la aeronave. Comúnmente, parámetros tales como la velocidad, la elevación/altitud y la posición se proporcionarían por medio de una unidad de GPS integrada. Los sensores 8 también pueden estar configurados para detectar audio, por ejemplo voces o ruidos de la cabina de audio, o pueden ser capaces de recibir audio de unos auriculares, micrófono o radio control del tráfico aéreo externos, como por ejemplo de unos auriculares que lleve el piloto. La información registrada por la unidad de control 6 y la unidad de cámara 4 se almacena en una memoria o una unidad de almacenamiento 9. Estos datos pueden almacenarse en un formato comprimido de acuerdo con los protocolos conocidos (por ejemplo compresión en JPG y MPEG para imágenes, MP3 o WAV para audio).

[0027] Muchos de los componentes mostrados en la Figura 1 pueden montarse fuera de cualquier protección contra incendios o mecánica. La memoria o unidad de almacenamiento 9 es la que necesita recuperarse tras una colisión o un suceso inesperado en el que esté involucrada una aeronave, y es lo más importante que hay que proteger contra el fuego y los daños por impacto, etc. Por tanto, la memoria o la unidad de almacenamiento 9 sola puede encerrarse localmente en la carcasa 2 con aislamiento y protección mecánica para proteger los componentes de memoria.

[0028] La Figura 2 ilustra una aeronave 10 con una zona de cabina de vuelo 15. El registrador de vuelo 1 se muestra localizado en la zona de cabina de vuelo 15 y está situado de cara a un tablero de instrumentos 20 (véase la figura 3). Una ventaja de la invención actual es que el registrador de vuelo 1 es más ligero y de menor volumen

que los registradores de vuelo convencionales, lo que permite que se localice en una gran variedad de posiciones en la aeronave. La posición del registrador de vuelo 1 se sitúa preferiblemente para permitir una imagen clara y despejada del tablero de instrumentos 20 para la unidad de cámara 4.

[0029] La Figura 3 ilustra el interior de la zona de cabina de vuelo 15 de la aeronave. La zona de cabina de vuelo 15 incluye uno o varios tableros de instrumentos 20. Los tableros 20 muestran datos del estado de la aeronave a un piloto (no mostrado). Los datos del estado de la aeronave pueden incluir, por ejemplo, información relativa a la altitud, velocidad de la aeronave, velocidad del viento y posición de la aeronave, así como información como el nivel de combustible, temperatura del motor etc., que se transmite a los tableros de instrumentos 20 por medio de una variedad de detectores (no mostrados) localizados por toda la aeronave. Cuando el registrador de vuelo 1 se localiza en la zona de cabina de vuelo 15 y se sitúa de cara a los tableros de instrumentos 20, la unidad de cámara 4 obtiene una imagen o una serie de imágenes de los tableros de instrumentos 20, que se almacenan entonces en la unidad de almacenamiento de datos 9.

[0030] Cabe destacar que la complejidad, diseño y número de tableros de instrumentos 20 podrá variar en función del tipo de aeronave usada. También cabe señalar que el número de detectores localizados por toda la aeronave y la cantidad de información facilitada a los tableros de instrumentos 20 también dependerán de cada aeronave concreta. No obstante, mediante una posición adecuada, la unidad de cámara 4 en el registrador de vuelo 1 puede capturar y almacenar imágenes de los tableros de instrumentos 20 sin necesidad de que se proporcionen datos de sensor independientes al registrador de vuelo 1, lo que de este modo reduce el coste de instalación y el peso en términos de sensores externos y trazado de cables.

[0031] La Figura 4 muestra un diagrama de flujo que detalla una secuencia de decisiones que puede ejecutar la unidad de control 6. Inicialmente, el registrador de vuelo 1 se localiza en la zona de cabina de vuelo 15 de la aeronave 10, preferiblemente en una posición como la mostrada en la figura 2. Durante un vuelo y en la etapa 30, la unidad de control 6 obtiene uno o varios datos de las condiciones de vuelo actuales de los sensores 8. Los datos de sensor se obtienen comúnmente a través de un convertidor analógico-digital, que proporciona los datos actuales en un formato de datos digital de baja resolución, por ejemplo de 8 bits. A continuación, la unidad de control 6 almacena estos datos de las condiciones de vuelo actuales o bien en la unidad de almacenamiento de datos 9 o en otra forma de memoria, como por ejemplo RAM (etapa 31). En esta etapa, mientras las condiciones sean normales, los datos de vuelo actuales se almacenan a una velocidad o frecuencia baja. Asimismo, mientras las condiciones de vuelo sean normales, la unidad de cámara 4 puede estar configurada para generar datos de imagen del tablero de instrumentos 20 de la cabina de vuelo a una baja resolución y/o a una velocidad baja de modo que se registren estos datos de imagen. Comúnmente, se capturará una imagen de alta resolución por segundo, intercalada con imágenes de menor resolución. En este caso, si no hay ningún cambio significativo en las condiciones de vuelo, las imágenes de mayor resolución pueden generarse a una velocidad menor e intercalarse con las imágenes de menor resolución. Una implementación de este método puede consistir en capturar una o varias imágenes en alta resolución, seguidas de un número de imágenes en menor resolución por segundo. Posteriormente, también será posible entrelazar imágenes en menor resolución para crear una imagen en mayor resolución. Por ejemplo, las imágenes en menor resolución se combinan para formar una imagen en mayor resolución en una técnica análoga a la empleada en televisores de rayos catódicos.

[0032] En la etapa 32, la unidad de control 6 del registrador de vuelo determina si los datos de las condiciones de vuelo actuales sobrepasan alguno de los umbrales preestablecidos que provocarían que las condiciones se consideraran «fuera de lo normal». Si no se sobrepasa ninguno de los umbrales preestablecidos, entonces en la etapa 33 la unidad de control 6 compara uno o varios de los datos de las condiciones de vuelo obtenidos de los sensores 8 con datos de las condiciones de vuelo almacenados previamente y determina si las condiciones de vuelo se han alterado significativamente. La unidad de control 6 determina el grado de diferencia entre las condiciones de vuelo actuales y las condiciones almacenadas.

[0033] Si, en la etapa 33, la unidad de control 6 determina que las condiciones de vuelo almacenadas y las condiciones de vuelo actuales no difieren en una cantidad significativa (por ejemplo en más de un valor umbral predeterminado), entonces la unidad de control indica a la unidad de cámara 4 que siga obteniendo imágenes o una serie de imágenes del tablero de instrumentos 20 (etapa 35) a una resolución/velocidad bajas y en la etapa 37 que siga leyendo los datos de sensor a una velocidad y resolución bajas.

[0034] En cambio, si la unidad de control 6 determina en la etapa 32 que se ha sobrepasado un umbral preestablecido y que las condiciones actuales están «fuera de lo normal», o en la etapa 33 que las condiciones de vuelo almacenadas y las condiciones actuales sí difieren en una cantidad significativa (p. ej., más que el valor umbral), entonces en la etapa 34 la unidad de control cambia dinámicamente la resolución (y/o velocidad de captura de imágenes) de la unidad de cámara 4 de modo que obtenga una imagen o una serie de imágenes a una resolución y/o velocidad mayores. En la etapa 36, la unidad de control 6 aumenta dinámicamente la velocidad y resolución a la que se leen los datos de sensor. Por ejemplo, los datos de sensor pueden obtenerse en un formato de datos digital de 24 bits.

[0035] En el procedimiento anteriormente descrito, las imágenes y datos de sensor obtenidos se almacenan en la unidad de almacenamiento de datos 9 y proporcionan un registro de los datos del estado del vuelo. También se almacena una marca de tiempo de los datos de imagen y de sensor. La ventaja de este procedimiento es que se reduce el tamaño (cantidad) de los datos almacenados como imágenes en la unidad de almacenamiento de datos 9. En condiciones de vuelo normales, las imágenes se obtienen a una resolución o velocidad baja, la mayor parte del tiempo, para reducir la cantidad de datos almacenados. Cuando la unidad de control 6 detecta un cambio en las condiciones de vuelo (por ejemplo provocado por un suceso de vuelo inesperado) detectado por los sensores 8, los datos de sensor e imágenes obtenidos por la unidad de cámara 4 del tablero de instrumentos 20 son de una resolución y velocidad lo bastante altas para garantizar que los datos del estado de la aeronave que muestran los tableros de instrumentos 20 se distinguen fácilmente en las imágenes y que cualquier cambio repentino puede observarse y analizarse. Ello elimina la necesidad de proporcionar o bien multitud de sensores 8 en el registrador de vuelo 1 o un cableado de interfaz pesado o voluminoso entre los sensores externos en la aeronave y el registrador de vuelo 1, reduciendo los costes asociados a la instalación. También implica que el tamaño de la memoria de almacenamiento de datos en el registrador de vuelo 1 puede seguir siendo relativamente pequeño. Ello también presenta la ventaja de reducir el tiempo necesario para descargar los datos adquiridos.

[0036] Puesto que el tamaño total del registrador de vuelo 1 está parcialmente determinado por el tamaño de la memoria de almacenamiento de datos requerido, el uso de unidades de memoria de almacenamiento de datos 9 más pequeñas permite que se fabriquen registradores de vuelo 1 más pequeños, aumentando la versatilidad de posiciones del registrador de vuelo 1.

[0037] Cabe destacar que, aunque la unidad de cámara 4 está configurada para cambiar dinámicamente la resolución y/o la velocidad de las imágenes obtenidas cuando se produce un cambio en las condiciones de vuelo, los medios de control 6 pueden, de manera alternativa o adicional, indicar a la unidad de cámara 4 que obtenga imágenes alternadas de alta y baja resolución o velocidad, o puede establecer la variación de la resolución y/o velocidad de las imágenes de manera predeterminada.

[0038] Para maximizar la posibilidad de recuperar correctamente los datos, pueden usarse múltiples dispositivos de almacenamiento como parte de la unidad de almacenamiento de datos 9. Los elementos de datos o grupos de elementos de datos posteriores (datos de sensor o imágenes) pueden dividirse para almacenarse en distintos dispositivos de almacenamiento físicos. Como tales, cada dispositivo de almacenamiento contiene un registro completo y continuo de los datos de sensor, audio e imágenes almacenados, pero a una velocidad de registro/actualización menor que la contenida en todos los dispositivos de almacenamiento juntos. Tras un incidente o accidente, la recuperación de los datos de todos los dispositivos de almacenamiento permitirá la recuperación de todos los datos, pero en el caso de que uno o varios dispositivos de almacenamiento estén dañados, uno o varios otros dispositivos de almacenamiento seguirán conteniendo un registro completo, si bien a una velocidad de actualización menor, de los sucesos que han llevado al incidente.

REIVINDICACIONES

1. Registrador de vuelo (1) para una aeronave (10) con un tablero de instrumentos (20) para mostrar datos del estado de la aeronave a un piloto, comprendiendo dicho registrador de vuelo (1):

uno o varios sensores (8) que proporcionan datos de las condiciones de vuelo de la aeronave (10);

una unidad de cámara (4) que proporciona datos de imagen;

una unidad de almacenamiento de datos (9) que almacena los datos de las condiciones de vuelo de la aeronave y los datos de imagen de la cámara (4); y

una unidad de control (6) que monitoriza los datos de las condiciones de vuelo que facilitan los sensores (8);

donde el registrador de vuelo (1) se monta en la zona de cabina de vuelo (15) de la aeronave (10) y la unidad de cámara (4) está configurada para generar una imagen o una serie de imágenes del tablero de instrumentos (20) y de los datos del estado de la aeronave que se muestren en este; y

caracterizado por que

el registrador de vuelo (1) está configurado para obtener dichos datos de sensor o de imagen a una resolución o velocidad bajas, para reducir el volumen de datos almacenados, y para alterar la resolución y/o la velocidad en respuesta a un cambio en los datos de las condiciones de vuelo, para obtener datos de sensor o datos de imagen a una resolución o velocidad mayores.

2. Registrador de vuelo (1) según la reivindicación 1, configurado para alterar la resolución y/o la velocidad a la que los datos de sensor se leen y registran y/o a la que las imágenes o series de imágenes se generan cuando la unidad de control (6) detecta un cambio en uno o varios de los datos de las condiciones de vuelo obtenidos por los sensores (8) mayor de un valor o intervalo umbral.

3. Registrador de vuelo (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde los datos de sensor se proporcionan como datos digitales que tienen una resolución determinada por un número de bits del formato digital de los datos de sensor.

4. Registrador de vuelo (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además un sensor de audio para monitorizar el ruido de la cabina de vuelo y/o un sensor de entrada de audio para monitorizar la transmisión de audio procedente de unos auriculares, donde la unidad de almacenamiento de datos (9) almacena el ruido de la cabina de vuelo del sensor de audio y la transmisión de audio de los auriculares del sensor de entrada de audio.

5. Registrador de vuelo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores donde la unidad de almacenamiento de datos comprende múltiples dispositivos de almacenamiento, donde los elementos de datos o grupos de elementos de datos que comprenden datos de sensor o datos de imagen se dividen y se almacenan en distintos dispositivos de almacenamiento.

6. Registrador de vuelo según la reivindicación 5, donde cada dispositivo de almacenamiento contiene un registro completo y continuo de los datos de sensor, audio e imagen almacenados pero a una velocidad de registro menor que la contenida en todos los dispositivos de almacenamiento juntos.

7. Método de registrar los datos de vuelo de una aeronave que comprende las etapas de:

proporcionar una unidad de registrador de vuelo (1), donde la unidad de registrador de vuelo (1) contiene una cámara (4) y una unidad de almacenamiento de datos (9) para registrar los datos de imagen generados por la unidad de cámara (4);

localizar la unidad de registrador de vuelo (1) en una zona de cabina de vuelo (15) de una aeronave (10);

usar la cámara (4) para generar una imagen o series de imágenes de un tablero de instrumentos (20) y de los datos del estado de la aeronave que se muestren en este;

monitorizar la condición de vuelo de una aeronave (10) a partir de uno o varios sensores (8) en el registrador de vuelo (1);

detectar un cambio en uno o varios de los datos de las condiciones de vuelo; y

generar una imagen o serie de imágenes en una resolución y/o velocidad menores en ausencia de un cambio en el uno o los varios datos de las condiciones de vuelo, para reducir el volumen de datos almacenados, y generar una imagen o serie de imágenes en una resolución y/o velocidad mayores cuando se detecta un cambio en el uno o los varios datos de las condiciones de vuelo obtenidos por los sensores (8).

8. Método según la reivindicación 7, que comprende además la etapa de:

alterar dinámicamente la resolución de la imagen o series de imágenes generadas y/o alterar dinámicamente la velocidad a la que se generan las imágenes.

9. Método según la reivindicación 7 o la reivindicación 8, que incluye alterar dinámicamente la resolución y/o la velocidad a la que los datos de sensor se leen y registran cuando se detecta un cambio en uno o varios de los datos de las condiciones de vuelo obtenidos por los sensores.

10. Método según cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9, que comprende además una etapa de intercalar series de imágenes de distintas resoluciones y/o una etapa de entrelazar los datos de imagen.

11. Método según cualquiera de las reivindicaciones 7 a 10, que comprende además registrar audio o ruido de la cabina de vuelo por medio de un sensor de audio.

12. Método según cualquiera de las reivindicaciones 7 a 11, donde la unidad de almacenamiento de datos (9) comprende múltiples dispositivos de almacenamiento, comprendiendo además el método la división de datos de sensor y/o datos de imagen en elementos de datos o grupos de elementos de datos y el almacenamiento de los elementos de datos o grupos en distintos dispositivos de almacenamiento.

13. Método según la reivindicación 12, que comprende almacenar un registro completo y continuo de los datos de sensor, audio e imagen almacenados en cada dispositivo de almacenamiento pero a una velocidad de registro menor que la contenida en los datos almacenados en todos los dispositivos de almacenamiento juntos.

14. Registrador de vuelo (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6 o método según cualquiera de las reivindicaciones 7 a 13, donde los datos de sensor se reciben por medio de un enlace de datos externo procedente de sensores que están en cualquier otro lugar de la aeronave (10).

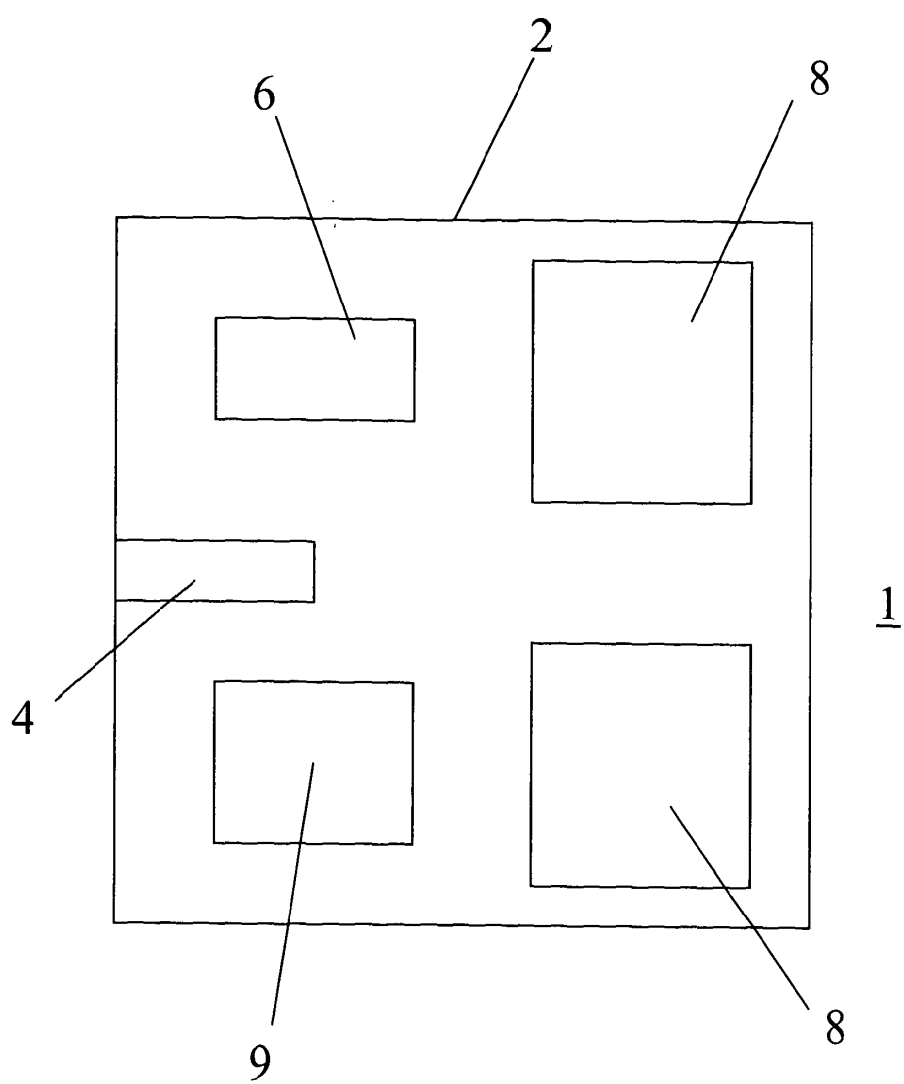


Fig. 1

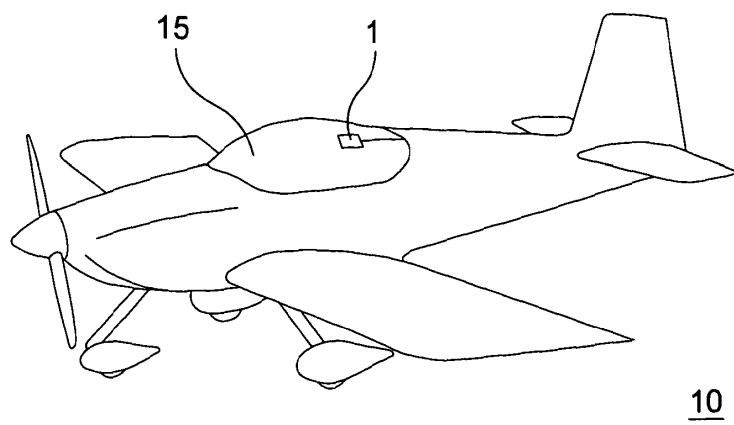


Fig. 2

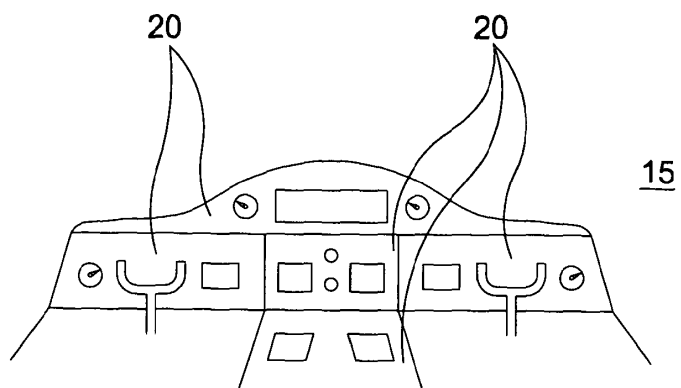


Fig. 3

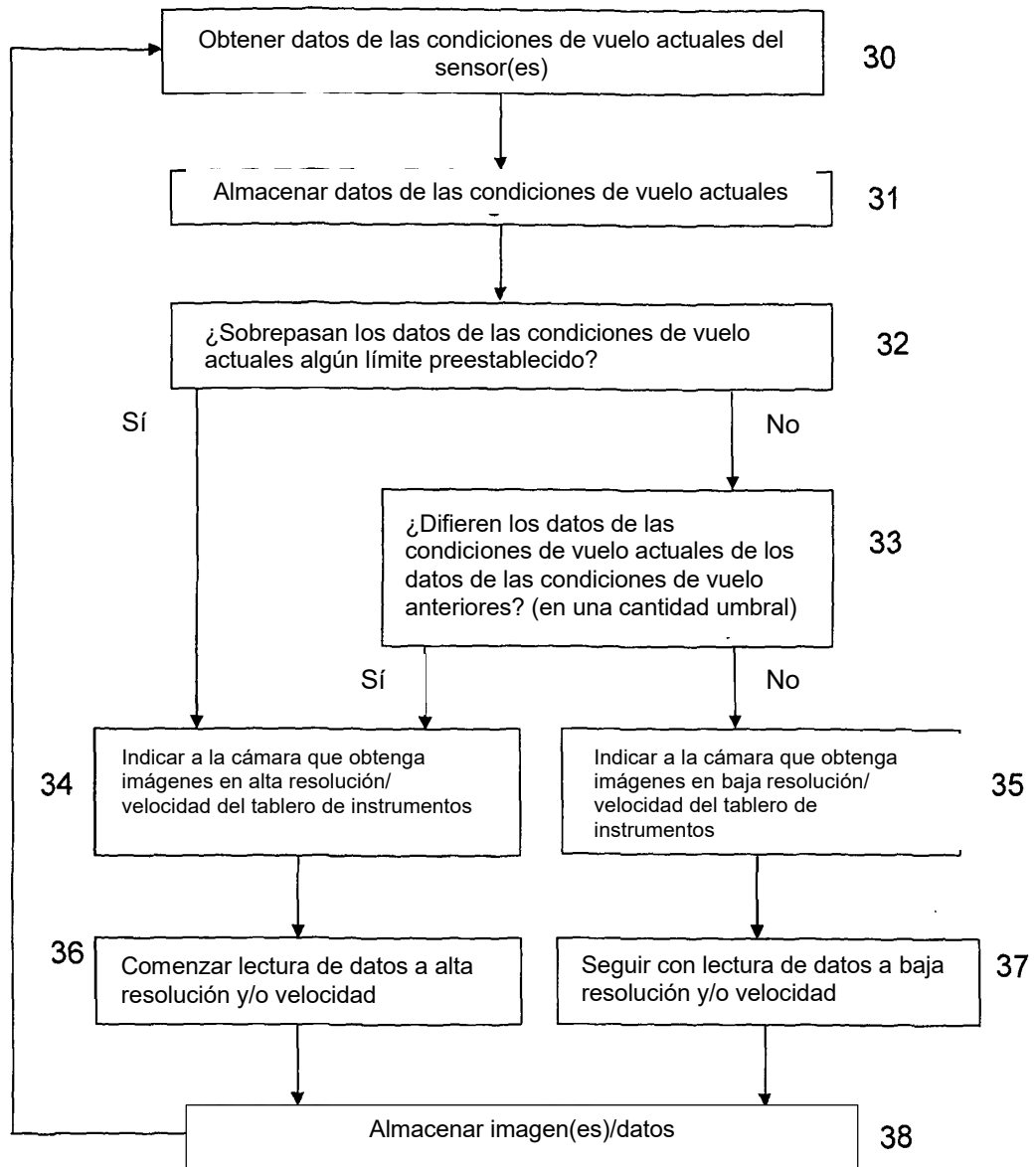


Fig. 4