

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 375 957**

51 Int. Cl.:  
**H04B 7/185** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **03773401 .9**  
96 Fecha de presentación: **10.11.2003**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1563616**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **17.08.2005**

54 Título: **SISTEMA DE GESTIÓN DE DATOS DE VUELO DE AERONAVE Y MÉTODO CORRESPONDIENTE.**

30 Prioridad:  
**11.11.2002 US 319687 P**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**07.03.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**07.03.2012**

73 Titular/es:  
**AEROMECHANICAL SERVICES LTD  
3016 - 21 STREET N.E  
CALGARY, ALBERTA T2E 6Z2, CA**

72 Inventor/es:  
**KOLB, Kurt;  
JACOBS, Kent y  
JACOBS, Darryl**

74 Agente/Representante:  
**Tomas Gil, Tesifonte Enrique**

**ES 2 375 957 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**

Sistema de gestión de datos de vuelo de aeronave y método correspondiente

**5 CAMPO DE LA INVENCION**

[0001] La presente invención se refiere a un sistema de gestión de datos de vuelo de la aeronave y, más particularmente, a un sistema de toma, almacenamiento y transmisión de datos a bordo.

10

**ANTECEDENTES DE LA INVENCION**

[0002] Es común que los aviones generen registros de datos operativos y de rendimiento para cada vuelo de la aeronave.

15

Los datos se utilizan en caso de un accidente o un incidente y para ayudar en el mantenimiento de la aeronave detectando componentes defectuosos o deterioro gradual de un sistema o componente.

Los datos pueden también ser usados para mejorar la eficiencia de la operación, para optimizar la utilización de la aeronave, para ayudar en la revisión del rendimiento de la tripulación, y para ayudar en las actividades de planificación logística tal como la programación y enrutamiento.

20

[0003] Los datos de la aeronave son típicamente reunidos por una unidad digital de toma de datos de vuelo (DFDAU).

El DFDAU es la unidad de interfaz entre todos los sensores de la aeronave y buses de datos y el registrador de datos de vuelo (FDR) que almacena los datos en medios magnéticos o magneto-ópticos en aviones más antiguos.

Aviones más modernos utilizan medios de memoria digitales en estado sólido.

25

Cuando la aeronave aterriza, el personal de tierra sube al aeronave, elimina el medio o descarga los datos de la memoria, y físicamente mandan los medios por correo a un centro de operaciones de vuelo (FOC).

La eliminación manual y envío de los datos añade un coste de mano de obra significativo, produce una fiabilidad de entrega de datos menos que deseable, y produce un retraso de tiempo significativo antes de que los datos sean útiles para el análisis.

30

[0004] Se conoce el uso de transmisiones de radiofrecuencia (RF) para transmitir los datos acerca de una aeronave.

Tales instrucciones, no obstante, requieren inversiones sustanciales para construir los sistemas de transmisión de RF requeridas para que este tipo de sistema funcione.

Además, es muy caro crear redundancia en tal sistema.

35

[0005] También se conoce la transmisión de datos acerca de una aeronave a través de un sistema telefónico localizado en un terminal.

Tal sistema, no obstante, requiere que la aeronave sea acoplado a la compuerta de enlace antes de que se inicie la transmisión, dando así como resultado un retraso sustancial en la transmisión.

40

Además, tal sistema requiere un paso adicional de transmitir los datos de la aeronave al sistema terminal de teléfono, aumentando el coste de instalación, operación y mantenimiento de tal sistema.

[0006] En otro sistema de técnica anterior, descrito en la patente estadounidense No. 6,181,990, los datos de la aeronave se registran y transmiten usando una infraestructura móvil de telefonía.

45

El sistema está diseñado para transmitir todos los datos de vuelo digitalmente registrados como un único fichero que puede típicamente incluir 40 megabytes de datos.

Una utilidad de compresión se incluye para reducir el tamaño del fichero a transmitir y para reducir el tiempo de transmisión.

Los datos pueden estar cifrados.

50

Los datos se procesan en datagramas que se ensamblan en paquetes UDP/IP, se transmiten por un sistema móvil de comunicaciones, y se reciben en un centro de operaciones de vuelo, donde los paquetes se reagrupan, se descomprimen y se descifran.

Este sistema es difícil de manejar debido al volumen de datos que se transmiten y porque la transmisión móvil de datos puede suponer pérdidas de datos significativos.

55

[0007] Así, hay una necesidad en la técnica de un sistema de transmisión de datos de la aeronave que transfiera de una forma fiable y automática datos de vuelo pertinentes de una aeronave a una ubicación remota con un poca o ninguna implicación humana.

60

**RESUMEN DE LA INVENCION**

[0008] La presente invención proporciona un sistema mejorado para capturar, registrar y transmitir datos de la aeronave desde una aeronave a una estación terrestre.

Por lo tanto, en un aspecto, la invención comprende un sistema de transmisión de datos de la aeronave según la reivindicación 1.

65

[0009] En otro aspecto, la invención puede comprender un método de transmisión de datos de la aeronave desde una aeronave según la reivindicación 10.

#### **BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**

5

[0010] La invención será descrita ahora a modo de una forma de realización ejemplar con referencia a los dibujos simplificados, esquemáticos, no a escala, que acompañan.  
En los dibujos:

10

La Figura 1 es una representación esquemática de una forma de realización de la presente invención.

La Figura 2 es una representación esquemática de una constelación satelital usado en una forma de realización de la presente invención.

15

La Figura 3 es un diagrama de bloques de una forma de realización de una unidad de procesamiento de datos.

La Figura 4 es un diagrama de bloques que muestra componentes funcionales de una forma de realización de una unidad de procesamiento de datos.

20

La Figura 5 es un organigrama que muestra una forma de realización de un método de la presente invención.

La Figura 6 es un informe de muestra de datos de vuelo.

25

La Figura 7 es un informe de muestra de datos de tendencias de motor.

La Figura 8 es un diagrama de bloques de una configuración del servidor de tierra usado en una forma de realización de la presente invención.

#### **DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION**

30

[0011] La presente invención proporciona un sistema de gestión de datos de la aeronave.

Describiendo la presente invención, todos los términos no definidos en el presente documento tienen sus significados comunes reconocidos en la técnica.

35

[0012] Según se utiliza en este caso, "datos de vuelo" significa una representación de cualquier operación o parámetro de rendimiento o variable que se puede detectar o registrar durante el funcionamiento de una aeronave.

Datos de vuelo pueden incluir, sin limitación, fecha y tiempo, presión, altitud, velocidad aerodinámica o velocidad respecto al suelo, aceleración vertical, rumbo magnético, posición de columna de control, posición de pedal de timón, posición de rueda de control, estabilizador horizontal, flujo de combustible, imágenes fotográficas y grabaciones de vídeo o audio.

40

Datos de vuelo pueden también incluir derivados y representaciones de datos de vuelo.

[0013] Según se utiliza en este caso, "e-mail" o "correo electrónico" se refiere a mensajes de texto transmitidos de un dispositivo de computación a otro mediante redes informáticas.

45

El e-mail puede incluir conexiones que pueden incluir ficheros de texto simple (ASCII) o archivos informáticos con formatos de propietario.

La estructura y función de clientes de e-mail y servidores se conocen bien en la técnica.

50

[0014] En términos generales, como se muestra en la Figura 1, un sistema de la presente invención incluye una unidad de procesamiento de datos de la aeronave (12) montado en una aeronave (10).

Con el sistema también está relacionado un servidor de estación de tierra (14) que puede servir de puerta de enlace de información, al igual que de al menos un terminal de trabajo de mantenimiento/operaciones (16) que puede estar remotamente localizado.

La unidad de procesamiento de datos (12) conecta con varios buses de datos de la aeronave y acumula datos de vuelo.

55

El servidor (14) captura y archiva los datos de vuelo y puede preferiblemente proporcionar informes de datos para usuarios del sistema.

Un usuario, a través del terminal de trabajo de mantenimiento/operaciones (16), puede preguntar y extraer las herramientas de uso de datos que comprenden software de análisis de datos incluido en la interfaz.

60

[0015] En una forma de realización, como se ilustra en la Figura 2, el método de comunicación entre la unidad de procesamiento de datos (12) y el servidor remoto (14) incluye un sistema de enlace satelital que utiliza un módem satelital (18) incluido en un módulo de comunicación (36) que es parte de la unidad de datos (12), una constelación de satélites (22), a un receptor de satélite de tierra (24), que enlaza a una puerta de enlace (26) e Internet (28) u otra red informática.

65

La constelación satelital puede ser bien una pluralidad de satélites geosíncronicos o satélites de órbita terrestre baja.

[0016] En una forma de realización, un receptor (30) de sistema de posición global (GPS) es incluido como parte del módulo de comunicación (36).

Como es bien conocido en la técnica, el receptor GPS (30) recibe señales radiofónicas de satélites GPS (32) y calcula la posición y altitud de la aeronave (10) que es proporcionada como datos de vuelo a la unidad de procesamiento de datos (12).

[0017] En una forma de realización, la unidad de procesamiento de datos (12) incluye tres módulos físicos.

Un módulo de toma de datos (34) es la interfaz primaria para los sistemas de la aeronave.

Un módulo de comunicación (36) incluye un dispositivo de comunicación (18) tal como módem de satélite o móvil y un transceptor radiofónico.

Un módulo de control (38) controla la toma de datos y el módulo de comunicación y procesa y almacena datos de vuelo. La unidad también incluye una unidad de suministro de energía (40) que acepta potencia de la aeronave y, si es necesario, la transforma a voltajes más bajos para suministrar a los circuitos de la unidad de toma de datos.

La potencia de la aeronave convencional es 28 VDC.

[0018] En una forma de realización, la unidad de potencia (40) se combina con el módulo de toma de datos (34) y proporciona tanto 12 VDC como 3.3 VDC a los componentes de la unidad de procesamiento de datos (12).

La unidad de potencia (40) puede conectar a cualquier bus de la aeronave accionado (no mostrado).

Opcionalmente, una segunda entrada de 28 VDC conectada al bus de calor de la aeronave (no mostrado) puede proporcionar una fuente de energía de reserva en el caso de que la aeronave baje de potencia durante una manipulación de datos o paso de transmisión.

La segunda entrada se puede configurar para tiempo límite después de un periodo determinado de tiempo para prevenir la descarga de las baterías de la aeronave.

[0019] El módulo de toma de datos incluye al menos un módulo lector de datos (42) que conecta con el bus registrador de datos de vuelo de la aeronave.

Preferiblemente, los módulos lectores de datos son capaces de leer datos en formatos estándar civiles tal como ARINC 573 o formatos 717 y ARINC 429 usados para la comunicación entre unidades de la aeronave existentes, que son bien conocidos en la técnica. Otros formatos de datos pueden ser implementados tal como estándares militares o formatos de propietario.

Adicionalmente, la unidad puede incluir módulos de entrada específicos (44, 46).

Como se utiliza en este caso, una entrada discreta es cualquier entrada de una fuente que no es parte de un bus de datos existente.

Ejemplos de una entrada discreta puede ser interruptores de puerta de enlace de cabina, indicadores individuales o elementos de control tal como el subir y bajar los flaps.

También, una forma de realización preferida puede incluir una interfaz de puerto en serie (48) para permitir la conexión de un dispositivo de computación tal como un ordenador portátil o un ordenador "tablet", o un asistente personal digital (PDA).

En una forma de realización, una interfaz de adaptador RS-422, o RS 232, o RS 422 con un RS 232 es proporcionada para permitir la conexión a un PDA.

[0020] Una clavija de identificación de la aeronave (50) proporciona una señal de identificador que es única para la aeronave.

La señal de identificador puede incluir información con respecto a la marca, modelo y serie de la aeronave al igual que un número de serie u otra información que identifica la aeronave específico implicado.

[0021] El módulo de comunicación (36), además de incluir un módem satelital (18) u otro dispositivo de comunicaciones, puede también incluir un receptor GPS (30) para usarlo en casos donde la aeronave no tiene un receptor GPS.

En una forma de realización preferida, el módulo de comunicación incorpora un módem satelital que incluye un receptor GPS.

Módems de satélite adecuados están disponibles comercialmente, incluyendo un modem Magellan OM-200™, Stellar™, o un módem satelital Quake Global Q1500™.

El modo específico de comunicación implementado por el módulo de comunicación no es esencial para la presente invención.

Un sistema satelital UHF es habitualmente preferido debido a la cobertura global que es proporcionada por un sistema satelital.

No obstante, si la cobertura móvil está presente, la presente invención puede utilizar telefonía móvil como el modo de comunicación entre la unidad de procesamiento de datos (12) y el servidor de tierra (14). También, retransmisores radiofónicos VHF y HF pueden también ser usados.

[0022] El módulo de toma de datos (34) y el módulo de comunicación (36) comunican ambos con el almacenamiento de datos y módulo de control (38) que sirve como el controlador primario para la unidad de toma de datos (12).

Está configurado para controlar y monitorizar el módulo de toma de datos, realizar cualquier cálculo o conversión necesaria, formatear datos en informes y memorizar informes y datos brutos en la memoria.

El almacenamiento de datos y módulo de control además comunican con y controlan el GPS y el módulo de comunicación, descrito abajo, para procesar información de ubicación y transmitir informes y datos.

- [0023] En una forma de realización mostrada en la Figura 3, un subsistema de microprocesador incluye una unidad de procesamiento (60) con memoria no volátil de sólo lectura y memoria de acceso aleatorio (62).  
 Un dispositivo lógico (64) proporciona memoria adicional y un circuito decodificador periférico.  
 5 Otro dispositivo lógico (66) proporciona almacenamiento y conexión a una tarjeta de memoria externa, tal como una memoria Compact Flash™ u otras tarjetas de memoria similares.  
 Una matriz de puerta de enlaces programable in-situ (FPGA) (68) proporciona información bus ARINC de descodificación de información para el procesador (60).  
 Un puerto de acceso de mantenimiento (70) es una interfaz externa en serie usada para actualizaciones de software y  
 10 transferencia de datos.  
 En una forma de realización, el puerto de acceso de mantenimiento puede incluir un puerto estándar RS 232 así como un puerto que se puede seleccionar entre los modos RS 232, RS 422 y RS 485.
- [0024] Una representación esquemática alternativa de la unidad de datos (12) se muestra en la Figura 4.  
 15 Funcionalmente, la unidad recoge datos de los buses de datos de la aeronave, de señales específicas y de la conexión identificadora de la aeronave (conexión personal).  
 La información se almacena en la memoria RAM hasta que es escrita en la memoria no volátil o usada para crear un fichero de datos de resumen que se adjunta a un e-mail, o formateada como un e-mail, y transmitida a través del sistema de comunicaciones.
- 20 [0025] El almacenamiento de datos y el módulo de control (38), o cualquier módulo de la unidad de datos (12), pueden ser implementados por un ordenador de uso general equipado con software apropiado, microprograma, un microprocesador o una pluralidad de microprocesadores, dispositivos de lógica programables, u otro hardware o combinación de hardware y software conocido por los expertos en la técnica. Los diagramas de bloque de los módulos  
 25 ilustrados en la Figura 3 o Figura 4 son ejemplos de una forma de realización de la invención y no se pretende que sean limitativos de la invención reivindicada de ninguna manera.
- [0026] La Figura 5 ilustra un organigrama de un método implementado por la unidad de datos (12) en una forma de realización.  
 30 Cuando la unidad se enciende (100), el receptor GPS es inicializado (102) y la unidad pasa a un modo de standby/control.  
 En el modo standby/control, todas las entradas son monitorizadas (104) y comparadas con una base de datos de reglas que se almacena en la memoria no volátil, no obstante, ningún dato está siendo registrado o almacenado.  
 La base de datos de reglas define condiciones de datos de la aeronave o eventos que desencadenan funciones  
 35 determinadas de la unidad (12).  
 La base de datos de reglas se puede almacenar en la memoria en el almacenamiento de datos y módulo de control (38).  
 Por ejemplo, un evento puede hacer que la unidad cree un fichero (106).  
 Otro evento puede hacer que la unidad empiece a registrar datos (108) en el fichero recién creado o añadir datos a un fichero existente.
- 40 Ficheros de datos pueden incluir un fichero registrador de datos de vuelo (fichero FDR) que incluye todos los datos de vuelo pertinentes, o un fichero de resumen que incluye sólo datos de resumen de entradas determinadas.  
 Otro evento puede hacer que la unidad cierre el fichero de datos (110), a partir de lo cual se puede almacenar una copia del fichero en la tarjeta de memoria removible (112).  
 Otro evento puede señalar a la unidad que cree un fichero de resumen (114) que luego puede ser transmitido por e-mail  
 45 (116), bien inmediatamente o en un momento posterior.
- [0027] Como será evidente para un experto en la técnica, la definición de las reglas en la base de datos de reglas permite la personalización de los ficheros de datos para ser almacenados y transmitidos, y los informes de datos que pueden ser producidos y manipulados por usuarios.  
 50 Por ejemplo, las reglas se pueden configurar de manera que informes de resumen se creen para tiempos de vuelo, tiempos de bloque y ubicaciones de la aeronave; tiempos de inicio y de apagado del motor; datos de rendimiento del motor bajo varias condiciones para control de tendencia; informe de límites y excedencias del rendimiento del motor; informes estándar para cuotas (ciclos y tiempo de carrera) de unidad de potencia auxiliar (APU); datos de rendimiento APU para control de tendencia; y cuotas de combustible por motor por vuelo, entre otros.
- 55 Además, se pueden generar informes para tiempos Out, Off, On, In (OOOI), proporcionar datos operativos usados para programas de (FOQA) de garantía de calidad de las operaciones de vuelo, o para controlar sistemas de la aeronave específicos para límites definidos de usuario e informar de excedentes.
- [0028] Un informe de muestra de datos de vuelo generado a partir de datos contenidos en una transmisión de e-mail se  
 60 puede formatear como se muestra en la Figura 6.  
 Un informe de muestra de datos de tendencias del motor se muestra en la Figura 7.
- [0029] Un evento de "crear fichero" puede ser coincidente con el modo de control y se puede desencadenar inmediatamente al suministrar potencia a la unidad (12).  
 65 Un evento de "registrar datos" puede ser el inicio de los motores de la aeronave u otro evento de vuelo preliminar.  
 Un evento de "cerrar fichero" hará que los datos sean escritos, bien en forma de un fichero FDR o un fichero de

resumen o ambos, en la tarjeta de memoria removible.

Un evento de "cerrar fichero" se puede desencadenar por un evento que señala el final de un vuelo tal como un aterrizaje en una pista o la parada de los motores de la aeronave.

5 Alternativamente, un evento "cerrar fichero" puede ocurrir durante un vuelo, bien por selección manual por la tripulación de la aeronave o por personal de tierra o, por ejemplo, por un conjunto de condiciones de datos que indican una condición de la aeronave anormal.

La creación y transmisión de un fichero de resumen puede ocurrir en cualquier momento durante un vuelo o a la terminación de un vuelo, dependiendo de los datos deseados.

10 [0030] Cada uno de los ejemplos anteriores de un "evento" se destinan sólo para ejemplificar la aplicación de la base de datos de reglas y no para limitar las reglas posibles y eventos que se pueden implementar en la presente invención.

[0031] En una forma de realización, un fichero de datos de resumen es un fichero legible por máquina tal como un fichero binario o un fichero de texto.

15 El fichero de datos de resumen puede ser opcionalmente codificado usando cualquier método de codificación adecuado. Preferiblemente, el fichero de resumen es legible sólo por software único residente en el servidor de tierra (14), que proporciona un estrato adicional de seguridad además de la codificación del fichero.

20 El fichero de resumen preferiblemente se limita al identificador de la aeronave, lecturas de datos e identificadores de datos que se pueden empaquetar en un fichero compacto inferior a aproximadamente 1 kilobyte y más preferible inferior a aproximadamente 100 bytes.

El fichero de resumen luego puede ser incorporado en un mensaje de e-mail, por ejemplo adjuntándolo.

25 [0032] En una forma de realización preferida, la unidad de procesamiento de datos (12) incluye un cliente de e-mail o software de e-mail que puede almacenar, enviar o recibir e-mails usando métodos convencionales a través del sistema de comunicación elegido.

El cliente de e-mail puede también conectar con la interfaz PDA de manera que los e-mails del servidor de tierra (14), o de cualquier servidor de e-mail conectado al servidor de tierra (14) se pueden pasar a la tripulación de la aeronave a través del PDA.

30 De esta manera, avisos y otros mensajes se pueden transmitir a la tripulación de la aeronave.

[0033] La transmisión de datos de la unidad de procesamiento de datos (12) es recibida por la estación de tierra satelital (24), y se dirige a través de una puerta de enlace (26) al servidor de tierra (14) por Internet (28), una red informática privada, una red virtual privada (VPN) o por una red telefónica accionada pública, como es bien conocido en la técnica.

35 [0034] La Figura 8 ilustra un diagrama de bloques de un servidor de tierra (14) en una forma de realización de la invención.

La transmisión de e-mail de la unidad de datos (12) se recibe a través de un cortafuegos (200) y en un primer servidor (202) y un segundo servidor (204) a través de un segundo cortafuegos interno (206).

40 El fichero de datos, que es probablemente un fichero de resumen, es desmontado o derivado del e-mail y se almacena en un archivo de base de datos (207) bien antes o después de la decodificación.

El software de aplicación que reside en el servidor, o en estaciones de trabajo de usuarios remotas, puede luego ser usado para generar informes de datos de los datos de resumen.

45 El sistema se puede configurar para generar automáticamente un e-mail que incluye un informe de datos a un usuario a través de un servidor de correo SMTP (208).

Alternativamente, o además, el acceso de usuario a los datos se puede proporcionar por Internet (HTTP o HTTPS) o a través de una red privada o un VPN.

Por supuesto, un lector de tarjetas de memoria (210) se puede proporcionar para transferir los datos de la tarjeta de memoria removible al servidor de tierra.

50 [0035] Como será evidente para los expertos en la técnica, varias modificaciones, adaptaciones y variaciones de la descripción precedente específica pueden ser hechas sin apartarse del ámbito de la invención aquí reivindicada.

Las diferentes características y elementos de la invención descritos se pueden combinar en cierto modo de manera diferente a las combinaciones descritas o reivindicadas aquí, sin apartarse del ámbito de la invención.

55

**REIVINDICACIONES**

1. Sistema de transmisión de datos de una aeronave comprendiendo:
- 5 (a) medios (12) para controlar y recoger datos de la aeronave;
- (b) medios para formatear los datos de la aeronave o una parte de los datos de la aeronave como un fichero binario o de texto;
- 10 (c) medios para incorporar el fichero binario o de texto en un mensaje de correo electrónico;
- (d) medios para transmitir el correo electrónico; y
- 15 (e) medios de comunicación (36) que incluyen un módem satelital (18) y transceptor para efectuar la transmisión del correo electrónico a una estación de tierra (14).
2. Sistema según la reivindicación 1 que incluye además un receptor GPS.
- 20 3. Sistema según la reivindicación 1 donde los medios para el control y la recogida de datos de la aeronave incluyen al menos una interfaz de bus de datos de la aeronave.
4. Sistema según la reivindicación 3 donde los medios para el control y la recogida de datos de la aeronave incluyen además al menos una interfaz de entrada discreta.
- 25 5. Sistema según la reivindicación 1 donde el fichero binario o de texto incluye un resumen de los datos de la aeronave o una parte de los datos de la aeronave.
6. Sistema según la reivindicación 5 donde los medios para el formateo de los datos de la aeronave o una parte de los datos de la aeronave como un fichero binario o de texto incluyen unos medios para la codificación del fichero binario o de texto.
- 30 7. Sistema según la reivindicación 1 donde los medios para el control y la recogida de datos incluyen memoria de acceso aleatorio y una memoria removible no volátil de sólo lectura.
- 35 8. Sistema según la reivindicación 7 donde la memoria removible no volátil de sólo lectura incluye una tarjeta de memoria de estado sólido.
9. Sistema según la reivindicación 1 que incluye además una base de datos de reglas que incluye una pluralidad de condiciones de datos de la aeronave y acciones relacionadas, unos medios para controlar los datos de la aeronave y para comparar los datos de la aeronave con la base de datos de reglas.
- 40 10. Método de transmisión de datos de una aeronave desde una aeronave que incluye los pasos de
- 45 (a) recepción de datos de vuelo digitales de un bus de datos de la aeronave o de una entrada discreta, o de ambos;
- (b) almacenamiento de los datos de vuelo en un fichero de datos de vuelo;
- 50 (c) creación de un fichero de resumen por un evento o comando específico; y
- (d) transmisión del fichero de resumen en forma de un correo electrónico o adjuntado a un correo electrónico a través de un módem satelital y transceptor.
- 55 11. Método según la reivindicación 10 que incluye además el paso de recepción del correo electrónico a un centro de tierra y de almacenamiento del fichero de resumen en una base de datos.
- 60 12. Método según la reivindicación 11 que incluye además el paso de envío del correo electrónico a un usuario.
13. Método según la reivindicación 12 que incluye además el paso de creación y transmisión de un segundo correo electrónico a un usuario que contiene o adjunta un fichero de datos.
- 65 14. Método según la reivindicación 10 que incluye además el paso de almacenamiento del fichero de datos de vuelo en una memoria removible no volátil.

15. Método según la reivindicación 14 donde la memoria removible no volátil incluye una tarjeta de memoria de estado sólido.

16. Método según la reivindicación 10 que incluye además los pasos de

5

(a) controlar datos de la aeronave y comparar los datos de la aeronave con una base de datos de reglas donde la base de datos de reglas define al menos una condición de datos de la aeronave y una acción relacionada; y

(b) realizar la acción cuando los datos de la aeronave coinciden con la condición de los datos de la aeronave.

10

17. Método según la reivindicación 16 donde la acción que se debe realizar es elegida del grupo que consiste en: crear un fichero de datos, registrar datos en un fichero de datos, cerrar un fichero de datos, guardar un fichero de datos en una memoria, o crear un fichero de datos y enviar el fichero de datos por correo electrónico.

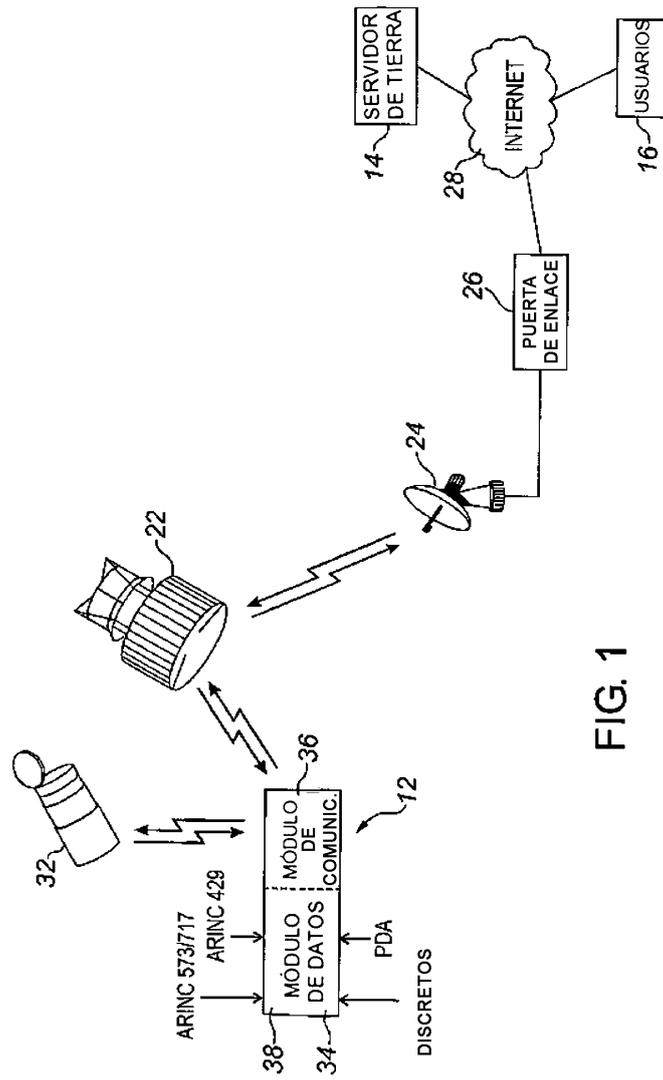


FIG. 1

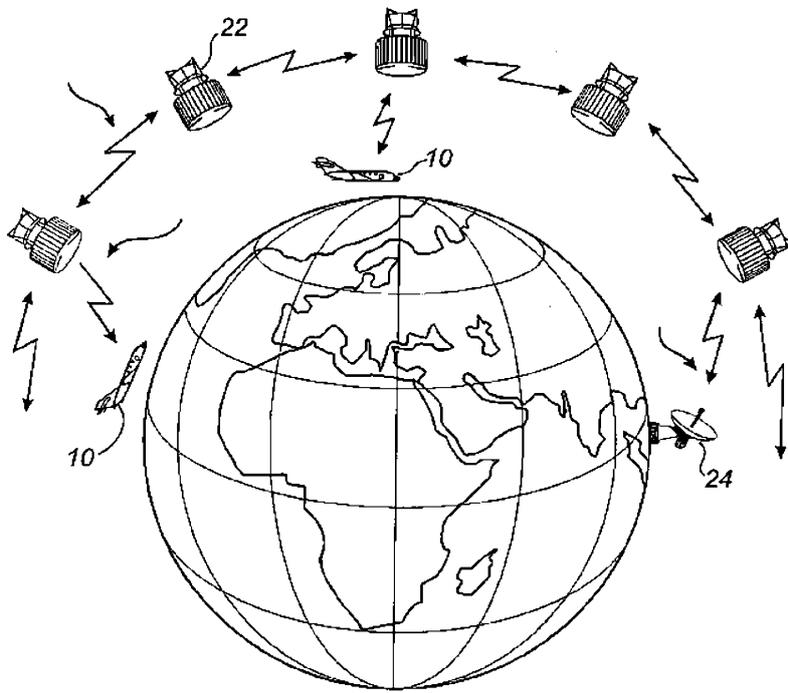


FIG. 2

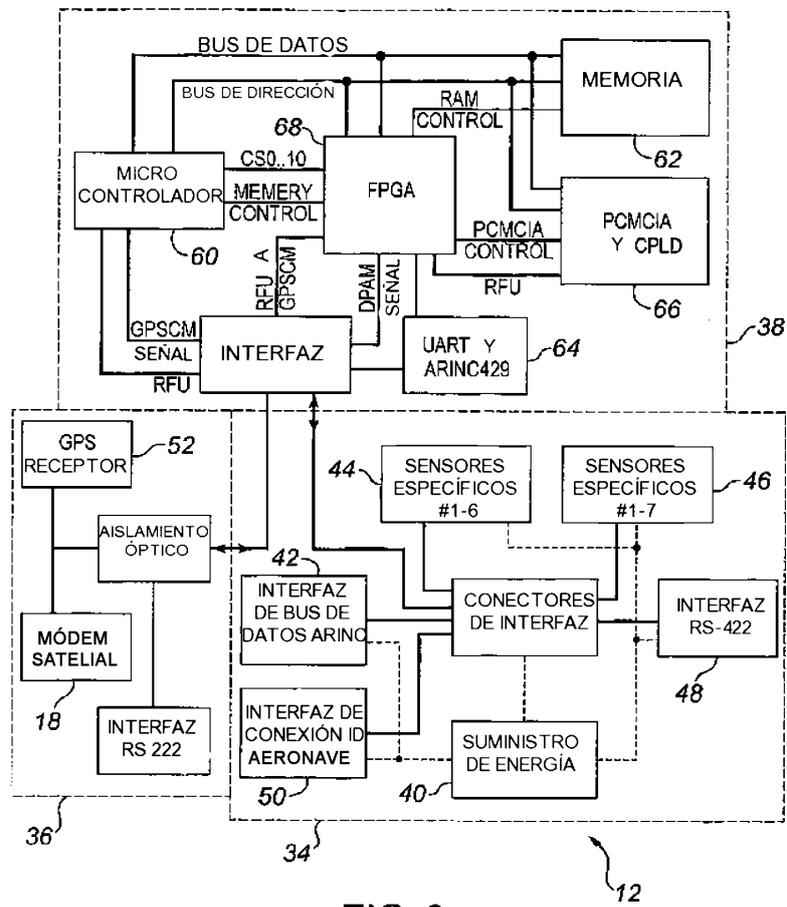
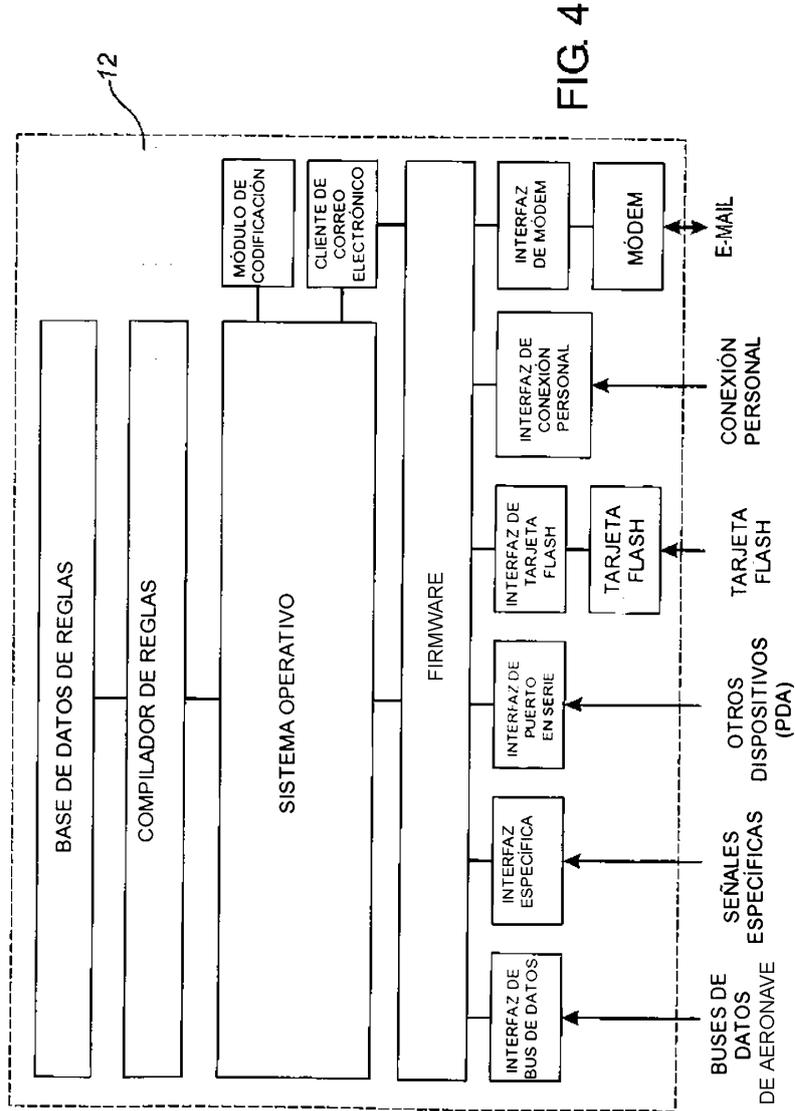
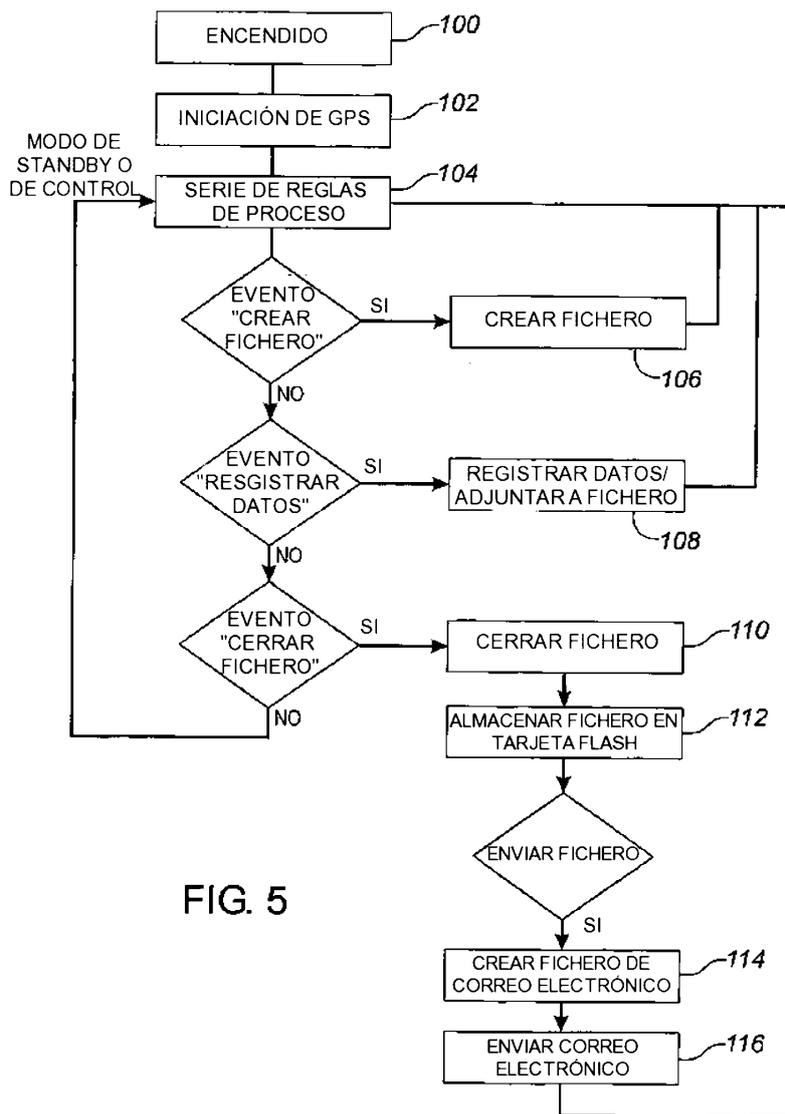


FIG. 3





Informe de datos de vuelo	
Registro.....	Tiempo C
S/N.....	100
Fecha.....	14 septiembre 2000 08:22:32 UTC
Localización.....	N 53 40 09 W 113 28 32
Localización de arranque.....	N 51 06 50 W 114 01 13
Hora de arranque.....	07:15:08 UTC
Hora en el aire.....	07:22:15 UTC
Hora de aterrizaje.....	08:12:23 UTC
Hora de apagado.....	08:22:12 UTC
Localización al apagar.....	N 53 40 09 W 113 28 32
Tiempo en el aire.....	00:50:08
Duración del vuelo.....	01:06:57
Consumo de combustible en vuelo.....	826 lbs
Hora de comienzo de APU.....	07:02:14 UTC
.....	07:02:58 UTC
Tiempo en funcionamiento de APU.....	00:15:43
Hora de arranque de motor.....	07:17:14 UTC      07:15:08 UTC
Hora de apagado de motor.....	08:22:12 UTC      08:22:11 UTC
Tiempo transcurrido de motor.....	01:04:58      01:06:57
Exceso de temperatura.....	--      --
Exceso de torsión.....	--      --
Ahorro de energía de T/O.....	--%      --%

FIG. 6

Informe de datos de tendencias del motor		
Registro.....	Tiempo C	
S/N.....	100	
Fecha.....	14 septiembre 200 08:22:32 UTC	
Localización.....	N 53 40 09 W 113 28 32	
	#1	#2
Altitud.....	18.000	18.000
Velocidad aerodinámica.....	198	198
Temperatura del aire en exterior.....	-21°	-21°C
Revoluciones de hélice.....	1050	1050
Torsión de hélice.....	74%	74%
Revoluciones NHP.....	29.887	29.967
Revoluciones RPM.....	24.376	24.380
ITT.....	734°C	742°C
Consumo de combustible.....	450	461

FIG. 7

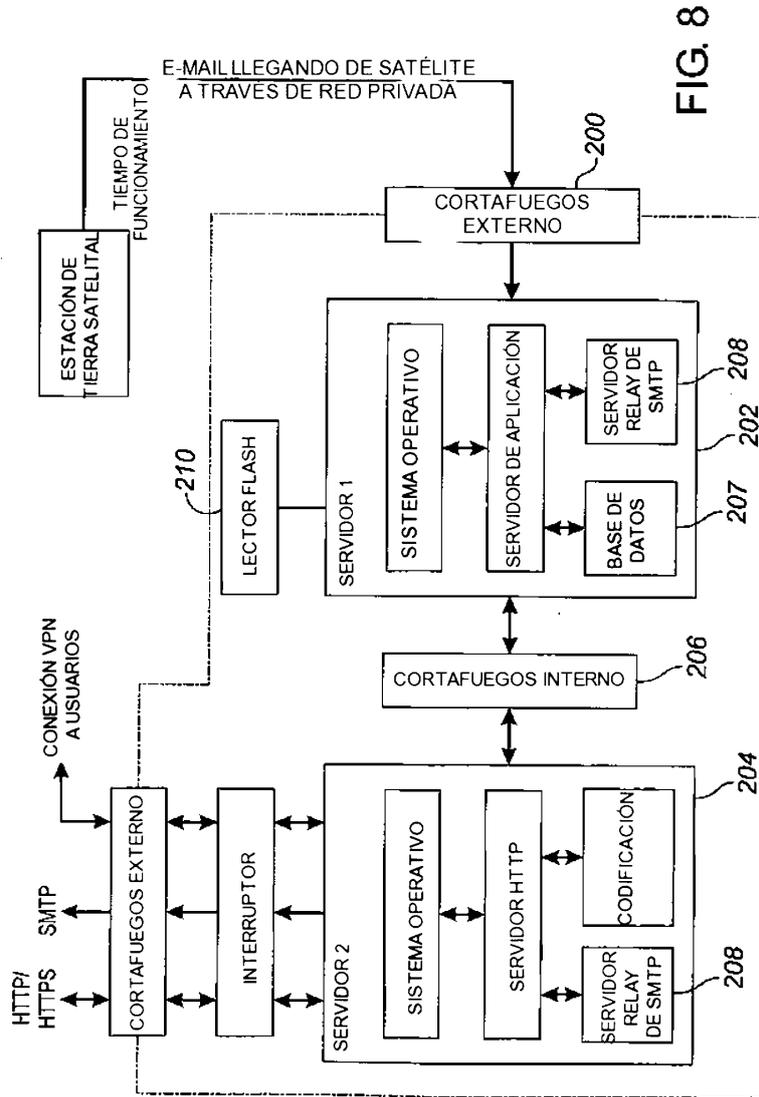


FIG. 8