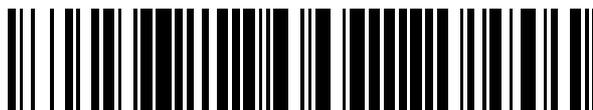


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 392 927**

51 Int. Cl.:

H04L 29/08 (2006.01)

H04B 7/185 (2006.01)

H04L 29/06 (2006.01)

H04L 29/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **09767504 .5**

96 Fecha de presentación: **11.06.2009**

97 Número de publicación de la solicitud: **2291930**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **09.03.2011**

54 Título: **Red de comunicación aerotransportada**

30 Prioridad:

17.06.2008 US 73277 P

10.06.2009 US 481983

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:

17.12.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:

17.12.2012

73 Titular/es:

RAYTHEON COMPANY (100.0%)

870 Winter Street

Waltham, MA 02451-1449, US

72 Inventor/es:

KUEHL, CHARLES S. y

STIFFLER, WILLIAM T.

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 392 927 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

Red de comunicación aerotransportada

5 Sector técnico de la invención

La invención se refiere de manera general a redes de comunicación, y más particularmente a una red de comunicación aerotransportada, para comunicación entre una serie de aviones.

10 Antecedentes de la invención

Los sistemas de aviación utilizan sensores para monitorizar sus condiciones y las condiciones externas con respecto al avión. Por ejemplo, los aviones militares utilizan sensores que monitorizan las condiciones de combate. Una torre de control u otra estación de control central pueden controlar múltiples aviones al monitorizar la localización de cada avión y proporcionan instrucciones de vuelo y comunicación para el avión. El documento GB2433006 describe métodos y sistemas para la transmisión de mensajes de texto de Aircraft Communications Addressing and Reporting (“Direccionado e Informe sobre Comunicaciones Aéreas”) (ACARS) mediante una red IP.

20 Resumen de la invención

De acuerdo con una realización, una red de comunicación aerotransportada incluye un nodo configurado en un avión que tiene uno o varios dispositivos de comunicación que comunican utilizando un protocolo de comunicación original o “nativo”. El nodo comprende un sistema de conversión de la información que recibe información formateada de acuerdo con el protocolo de comunicación original desde los dispositivos de comunicación, encapsula la información en paquetes, de acuerdo con un protocolo de comunicación común y almacena los paquetes en un dispositivo de almacenamiento en masa. Como respuesta al almacenamiento de los paquetes, estos pueden ser publicados a continuación para recepción por otros nodos configurados en otros aviones que tienen características específicas suscritas por los otros nodos. El sistema de conversión de información puede suscribir también paquetes que tengan características específicas almacenadas en los nodos de otros aviones para recibirlos desde aquellos.

Algunas realizaciones de la invención pueden proporcionar numerosas ventajas técnicas. Por ejemplo, la red de comunicación aerotransportada incluye nodos que intercambian de forma autónoma conocimiento entre múltiples sistemas aerotransportados. Cada nodo incorpora una infraestructura de intercambio de datos digitales que proporciona comunicación máquina a máquina (M2M) para generación automática de información. Los nodos, junto con múltiples dispositivos de almacenamiento en masa, pueden intercambiar de forma autónoma información para operaciones críticas en el tiempo, tales como maniobras de apuntar críticas en el tiempo.

Algunas realizaciones se pueden beneficiar de algunas, ninguna o todas estas ventajas. Otras ventajas técnicas se podrán deducir fácilmente por un técnico ordinario en la materia.

Breve descripción de los dibujos.

Una comprensión más completa de realizaciones de la invención quedará evidente de la descripción detallada considerada conjuntamente con los dibujos adjuntos, en los que:

La figura 1 es una ilustración que muestra una realización de una red de comunicación aerotransportada, de acuerdo con las características de la presente invención; y

La figura 2 es un diagrama que muestra una realización de un nodo que puede ser utilizado con la red de comunicación aerotransportada de la figura 1; y

La figura 3 es un diagrama de flujo que muestra una serie de acciones que pueden ser llevadas a cabo por cada nodo de la red de comunicación aerotransportada de la figura 1.

Descripción detallada de realizaciones a título de ejemplo

Los aviones utilizan frecuentemente sensores para monitorizar sus operaciones y otras condiciones alrededor del avión. Dispositivos de comunicación de información acoplados a estos sensores comunican de manera típica información a una estación central de control, utilizando una arquitectura de “chimenea de estufa” (“stove pipe”). Las arquitecturas de “chimenea de estufa” se refieren en general a una modalidad operativa de redes de comunicación en la que sus nodos comparten fácilmente información con solamente uno o varios otros nodos constituyentes. El compartir información entre los numerosos aviones, no obstante, puede ser difícil de conseguir de forma oportuna en el tiempo.

La figura 1 muestra una realización de una red 10 de comunicación aerotransportada de acuerdo con las características de la presente invención. La red 10 de comunicación aerotransportada comprende una serie de

5 nodos 12, cada uno de los cuales está configurado en un avión 14. Cada avión 14 puede tener uno o varios dispositivos de comunicación 16 que generan información desde sensores de a bordo 18, entradas de usuario a estos dispositivos de comunicación 16 u otras fuentes de a bordo o remotas. Los nodos 12 pueden estar configurados también en otros dispositivos, tales como satélites 20 o estaciones basadas en tierra 22 que comunican con aviones 14. En ciertas realizaciones, cada nodo 12 encapsula información generada por dispositivos de comunicación 16 en un protocolo de comunicación común, almacena la información y publica la información para utilización por otros aviones 14.

10 El avión 14 se puede coordinar con cualquier otro por cualquier razón adecuada. Por ejemplo, diferentes tipos de aviones 14 se pueden coordinar entre sí durante una operación militar. En ciertas realizaciones, el avión 14 puede comunicar información utilizando un protocolo original que difiere de los utilizados por otros aviones 14. Por ejemplo, el avión 14 puede comunicarse utilizando un protocolo de radiofrecuencia terrestre (T_RF). Los satélites 16 pueden utilizar un protocolo de frecuencia de radio en el espacio (space_RF). Las estaciones basadas en tierra 18 pueden utilizar un protocolo de frecuencia de radio terrestre (T_RF) o un protocolo de frecuencia de radio unidireccional (U_RF). Cada nodo 12 encapsula información y su protocolo asociado en una forma que puede ser legible por otros aviones o dispositivos 14, tales como satélites 20 o estaciones basadas en tierra 22.

15 El nodo 12 encapsula información mediante cualquier protocolo adecuado que sea legible por los otros nodos 12. En una realización, el nodo 12 encapsula información en uno o varios paquetes de mensajes que tienen un protocolo de marcaje de lenguaje extensible (XML) y transporta estos paquetes de mensaje entre los nodos 12 utilizando una red de protocolo Internet de versión 6 (IPv6). En otra realización, el nodo 12 encapsula información circulante tal como datos analógicos de voz, datos digitales de video a paquetes multimedia que pueden ser transportados sobre la red IPv6. Se incluyen, entre los ejemplos de formatos de paquetes de contenidos multimedia adecuados para esta finalidad, un protocolo de voz por Internet (VOIP), un protocolo de grupo de expertos de imágenes en movimiento (MPEG) o un protocolo de emisión digital de video (DVB).

20 Los nodos 12 de la red de comunicación aerotransportada 10 pueden ser implementados en cualquier tipo de avión. En la realización específica que se ha mostrado, los aviones 14 son aviones militares 14. Otros ejemplos de aviones 14 incluyen aviones comerciales que pueden compartir información entre sí, tal como información meteorológica.

25 En una realización, la red 10 de comunicación aerotransportada puede formar una parte de la Red de Información Global ("Global Information Grid") (GIG). Para promover el compartir información entre sus organizaciones miembro, el Departamento de Defensa de EE.UU. (DoD) ha desarrollado la Red de Información Global ("Global Information Grid") para gestionar información. La red de información global está asociada con un conjunto de capacidades de manejo de información, procesos asociados y personal para gestionar información entre las diferentes organizaciones militares. Los nodos 12 pueden recibir información de la Red de Información Global, pueden encapsular la información en el protocolo de comunicación común y publicar los paquetes encapsulados para otros nodos 12 configurados en la red de comunicación aerotransportada 10.

30 La figura 2 es un diagrama de bloques que muestra una realización de un nodo 12 que puede ser utilizado con la red de comunicación aerotransportada 10 de la figura 1. El nodo 12 incluye un sistema de conversión de información 26, un dispositivo 28 de almacenamiento en masa, un aparato de combinación de ontología 30, una infraestructura de aparatos intermedios ("middleware") (MOM) orientada a mensajes 32 y una infraestructura 34 de arquitectura orientada a servicio (SOA) que puede ser almacenada en una memoria 36 y ejecutada por un procesador 38 del nodo 12.

35 El nodo 12 puede comprender cualquier tipo adecuado de sistema de ordenador que ejecute instrucciones almacenadas en su memoria 36. Por ejemplo, el nodo 12 puede incluir un ordenador personal, un ordenador de sobremesa o un ordenador central capaz de ejecutar instrucciones necesarias para implementar el sistema 26 de conversión de información de ejecución, un aparato 30 de combinación de ontología, una infraestructura de aparatos intermedios 32 orientada a los mensajes e una infraestructura 34 de arquitectura orientada a servicio.

40 El sistema de conversión de información 26 recibe información de los dispositivos de comunicación 16 y encapsula la información recibida en un protocolo de comunicación común, tal como un protocolo XML. El sistema 26 de conversión de información extrae también la información encapsulada de mensajes o contenido multimedia para utilización por los dispositivos de comunicación 16 utilizando su protocolo original. Se pueden incluir entre los ejemplos de información encapsulada por el sistema de conversión de información 26, paquetes de datos del Protocolo de Internet (IP), datos transportados por protocolos de bus de ordenador, datos transportados por protocolos específicos de sensor, información de televisión de alta definición (HDTV), datos analógicos de voz y/o datos digitales de voz.

45 Los paquetes encapsulados 40 procedentes del sistema de conversión de información 26 pueden ser almacenados en el dispositivo 28 de almacenamiento en masa. En una realización, el dispositivo de almacenamiento en masa 28 comprende una base de datos federada. Cada uno de los paquetes 40 está asociado con un registro 42 de metadatos generado por el aparato de combinación de ontología 30. Cada registro de metadatos 42 incluye información abreviada asociada con su paquete 40. En una realización, los registros de metadatos 42 comprenden

etiquetas de datos de información de seguridad para implementar un nivel independiente múltiple de seguridad (MILS). De este modo, los usuarios de la red 10 de comunicación aerotransportada pueden tener acceso restringido a paquetes 40 de acuerdo con su nivel de autorización.

5 El aparato 30 de combinación de ontología organiza paquetes 40 almacenados en el dispositivo de almacenamiento en masa 28 de acuerdo con una ontología especificada que puede incluir una o varias categorías. En una realización, el aparato 30 de combinación de ontología organiza paquetes 40 al generar un registro de metadatos asociado 42 de acuerdo con una estructura ontológica especificada. Por ejemplo, el sistema 26 de conversión de información puede recibir información que incluye varias características de una localización específica asociada con un objetivo particular. El aparato 30 de combinación de ontología puede generar entonces un registro de metadatos 42 que incluye las características de la localización que está organizada de acuerdo con la estructura ontológica.

15 En una realización, el aparato 30 de combinación de ontología puede filtrar la información recibida de acuerdo con la estructura ontológica especificada. Por ejemplo, el sistema 26 de conversión de información puede recibir información asociada con una localización particular que puede encontrarse fuera del alcance de la estructura ontológica. La información puede ser retirada del dispositivo 28 de almacenamiento en masa, dado que no es necesaria.

20 La infraestructura 32 de aparatos intermedios orientada a mensajes proporciona la comunicación asíncrona de mensajes o contenidos multimedia con otros nodos 12 en la red 10 de comunicación aerotransportada. La infraestructura 32 de aparatos intermedios orientados a mensajes incorpora un mecanismo de transferencia máquina a máquina (M2M) que proporciona distribución de información entre los nodos 12 de la red de comunicación aerotransportada 10. En una realización, la infraestructura 32 de aparatos intermedios orientada a mensajes incluye una parte 44 de servicio de mensajes Java (JMS) y proporciona una técnica para emitir peticiones de paquetes de otros nodos 12. En otra realización, la infraestructura de aparatos intermedios 32 orientada a mensajes incluye una parte 46 de servicio de distribución de datos (DDS) que proporciona acceso a información encapsulada utilizando un modelo de publicación/suscripción.

30 La infraestructura 34 de arquitectura orientada a servicio proporciona un portal de paquetes 40 de servicios web a otros nodos 12 en la red 10 de comunicación aerotransportada. En una realización, la infraestructura 34 de arquitectura conectada a servicio lleva a cabo una operación de descubrimiento para descubrir otros nodos potenciales 12 y/o otras capacidades que pueden ser asociadas con cada nodo 12. Por ejemplo, la infraestructura 34 de arquitectura orientada a servicio puede llevar a cabo una operación de descubrimiento para determinar dispositivos de comunicación disponibles 16 configurados en otros nodos 12 o de manera remota con respecto a la Red de Información Global. Una vez que se han determinado los dispositivos de comunicación disponibles 16, estos pueden ser interrogados para recuperar información útil. Utilizando la infraestructura 34 de arquitectura orientada a servicio, el acceso a paquetes 40 puede ser facilitado de acuerdo con los acuerdos especificados a nivel de servicio (SLA), calidad de servicio (QoS) y/o clase de características métricas de servicio para proporcionar un nivel especificado de tiempo de latencia de datos.

40 Ciertas realizaciones de la red 10 de comunicación aerotransportada que incorporan la infraestructura 34 de arquitectura orientada a servicio pueden proporcionar una ventaja por el hecho de que los nodos 12 pueden comunicar entre sí utilizando una arquitectura de tipo malla. En esta arquitectura, el fallo de un nodo 12 o una ruta de comunicación entre cualesquiera dos nodos 12 puede no provocar necesariamente una pérdida de comunicación a otros nodos miembros 12. Por ejemplo, si una ruta de comunicación está interrumpida temporalmente entre nuevas adyacentes 12, la infraestructura 34 de arquitectura orientada al servicio puede enrutar nuevamente la comunicación a través de otros nodos 12 en la red de comunicación aerotransportada 10.

50 Se puede llevar a cabo modificaciones, adicionales u omisiones en el sistema 10 de comunicación aerotransportada sin salir del ámbito de la invención. Los componentes del sistema 10 de comunicación aerotransportada pueden ser integrados o separados. Por ejemplo, el sistema 26 de conversión de información, el aparato 30 de combinación ontológica, la infraestructura de aparatos intermedios orientada a mensajes 32 y/o la infraestructura 34 de arquitectura orientada a servicio pueden ser llevados a cabo en el mismo sistema de ordenador o en diferentes sistemas de ordenador y pueden comunicar entre sí a través de una red. Además, las operaciones del sistema de comunicación aerotransportado 10 pueden ser llevadas a cabo por un número mayor, menor o distinto de componentes. Por ejemplo, se puede implementar un sistema de base de datos en cada nodo 12 para facilitar la organización de paquetes 40 y sus registros 42 de metadatos asociados en el dispositivo de almacenamiento en masa 28. Adicionalmente, se pueden llevar a cabo operaciones de información del sistema de conversión 26, aparato de combinación ontológica 30, infraestructura de aparatos intermedios orientada a mensajes 32 y/o infraestructura 34 de arquitectura orientada a servicio (SOA), utilizando cualquier sistema lógico adecuado que comprende software, hardware y/o otros sistemas lógicos. Tal como se utiliza en esta descripción, el término "cada uno" se refiere a cada miembro de un conjunto o cada miembro de un subconjunto de un conjunto.

65 La figura 3 es un diagrama de flujo que muestra una serie de acciones que se pueden llevar a cabo por cada nodo 12 de la red 10 de comunicación aerotransportada de la figura 1. En la acción 100, se inicia el proceso.

En la acción 102, el nodo 12 recibe información de un dispositivo de información 16. El dispositivo de comunicación 16 puede ser configurado a bordo de su avión asociado 14 o puede ser configurado de forma remota en un dispositivo, tal como un satélite 20 o una estación basada en tierra 22. En una realización, la información es recibida de la Red de Información Global.

5 En la acción 104, la información recibida es encapsulada en uno o varios paquetes 40 que tienen un protocolo de comunicación común que es legible por otros nodos 12 configurados en la red de comunicación aerotransportada 10. En una realización, la información es encapsulada sin extraer la información de su protocolo original existente. De esta manera, se puede reducir la latencia de acceso al conservar el protocolo original existente de la información.

10 En una realización, la información puede ser encapsulada en un flujo de datos XML y transmitida por la red utilizando un protocolo IPv6. En otra realización, la información de flujo continuo puede ser encapsulada en múltiples paquetes de contenido multimedia, tales como voz por protocolo Internet (VOIP), un protocolo de grupo de expertos de imágenes en movimiento (MPEG) o un protocolo de emisión digital de video (DVB).

15 En la acción 106, el aparato 30 de combinación ontológica puede generar metadatos, de acuerdo con la información recibida, y almacenarla como registro de metadatos 42 en un dispositivo de almacenamiento en masa 28. El nodo 12 puede categorizar el registro 42 de metadatos de acuerdo con una estructura ontológica especificada. Utilizando esta estructura ontológica, se pueden asociar mensajes con otros mensajes que tengan características similares. En una realización, el aparato 30 de combinación ontológica puede filtrar la información recibida que no está categorizada de acuerdo con ninguna categoría disponible en la estructura ontológica, de manera que solamente información dentro del ámbito de la estructura ontológica es mantenida en el dispositivo de almacenamiento en masa 28.

25 En la acción 108, los paquetes 40 y sus registros 42 de metadatos asociados son almacenados en el dispositivo de almacenamiento en masa 28. En una realización, dispositivos de almacenamiento en masa 28 configurados en cada uno de los nodos 12 de la red de comunicación aerotransportada 10 comprenden una base de datos federada en la que se ha almacenado la parte de información en cada uno y se hace disponible a otros nodos 12.

30 En la acción 110, la infraestructura 34 de arquitectura orientada a servicio publica el mensaje para utilización por otros nodos 12 en la red de comunicación aerotransportada 10 y se relaciona con paquetes almacenados en otros nodos 12. Los registros de metadatos 42 forman un catálogo que puede ser descubierto por la infraestructura 34 de arquitectura orientada a servicio. Por ejemplo, un nodo 12 suscriptor puede registrarse para recibir paquetes 40 que tienen una característica particular identificada en la estructura ontológica. De este modo, cuando un paquete 40, incluyendo dicha característica particular, es almacenado en el dispositivo de almacenamiento en masa 28, la infraestructura 34 de arquitectura orientada a servicio puede transmitir automáticamente el paquete 40 y/o su registro 42 de metadatos asociados al nodo suscriptor 12 para su utilización.

35 En una realización, se puede emitir una petición utilizando una parte 44 de servicio de mensajes Java desde un nodo 12 y se puede llevar a cabo una respuesta a la petición utilizando la parte 46 de servicio de distribución de datos de la infraestructura 32 de aparatos intermedios orientada a mensajes. La parte 44 de servicio de mensajes Java proporciona una eficaz gestión de solicitudes autónomas, mientras que la parte 46 de servicio de distribución de datos proporciona latencia controlada de la respuesta. De este modo, la combinación de la parte 44 de servicio de mensajes Java y la parte 46 de servicios de distribución de datos puede proporcionar suficiente calidad de servicio y parámetros de clase de servicio para utilización con procesos críticos en el tiempo, tales como maniobras de direccionado, que pueden basarse en el acceso a tiempo a información del paquete 40.

40 En el proceso anteriormente descrito, se pueden hacer modificaciones, adiciones u omisiones sin salir del alcance de la invención. El método puede incluir más acciones, menos u otras. Por ejemplo, la infraestructura 34 de arquitectura orientada a servicio puede incluir un mecanismo para traducir información, tal como coordenadas geográficas, a las que se utilizan por el avión 14. Es decir, la información recibida puede incluir coordenadas de un objetivo determinado especificado de acuerdo con el sistema geodésico mundial de referencia 1984 (WGS84). Los diferentes sistemas del avión, no obstante, pueden ser configurados para utilizar coordenadas específicas, de acuerdo con North American Datum 1983 (NAD83). Una vez se ha tenido acceso a ella, la infraestructura 34 de arquitectura orientada a servicio puede implementar un servicio web que traduce automáticamente un sistema de coordenadas de la información del dato WGS84 al dato NAD83 para su utilización por los diferentes sistemas del avión 14.

45 Si bien este sistema ha sido descrito en términos de determinadas realizaciones, las alteraciones y cambios de dichas realizaciones quedarán evidentes para los técnicos en la materia. De acuerdo con ello, la anterior descripción de las realizaciones no limita esta invención. Otros cambios, sustituciones y alteraciones son posibles sin salir del alcance de esta invención, tal como se define en las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Aparato para comunicación en un sistema (10) de comunicación aerotransportado, que comprende:
 5 un nodo (12) configurado en un avión (14) que comunica utilizando un protocolo de comunicación original, comprendiendo el nodo (12):
 un sistema de conversión de información (26) que comprende una memoria (36) que almacena instrucciones ejecutables en un sistema de ordenador, pudiendo formar el sistema de conversión (26) las siguientes operaciones:
 recibir información formateada de acuerdo con el protocolo de comunicación original desde el dispositivo de comunicación (16);
 10 encapsular la información en uno o más paquetes (40) de acuerdo con un protocolo de información común que es legible por uno o más nodos (12) configurados en uno o varios otros aviones (14);
 almacenar uno o más paquetes (40) en un dispositivo de almacenamiento en masa (28) que está acoplado al nodo (12);
 como respuesta al almacenamiento de uno o más paquetes (40), publicar uno o más paquetes (40) que tienen características específicas suscritas por un nodo (12) de los nodos (12) para recepción por el nodo (12) de dichos uno o varios nodos (12); y
 15 suscribir a uno o varios otros paquetes (40) que tengan características específicas almacenadas en el nodo (12) de dichos uno o varios otros nodos (12) para recibirlos del mismos.
2. Aparato, según la reivindicación 1, en el que el nodo (12) comprende además un aparato de combinación ontológica (30) acoplado al sistema (26) de conversión de información y que puede funcionar para:
 generar metadatos asociados con la información recibida; y
 almacenar los metadatos en el dispositivo de almacenamiento en masa (28).
- 20 3. Aparato, según la reivindicación 1 ó 2, en el que el nodo comprende además un infraestructura (32) de aparatos intermedios orientada a mensajes acoplada al sistema (26) de conversión de información y que puede funcionar para:
 comunicar de manera asíncrona uno o más paquetes (40) a un nodo (12) de dichos uno o varios otros nodos (12).
- 30 4. Aparato, según la reivindicación 3, en el que la infraestructura (32) de aparatos intermedios orientada a mensaje comprende una parte (44) de sistema de mensajes Java y una parte (46) de servicio de distribución de datos, pudiendo funcionar la infraestructura (32) de aparatos intermedios orientada a mensaje para:
 recibir una solicitud utilizando la parte (44) del sistema de mensajes Java desde un nodo (12) de dicho uno o varios otros nodos (12) para el paquete o paquetes (40); y
 35 transmitir, utilizando la parte (46) de servicio de distribución de datos, dicho paquete o paquetes (40) al nodo (12) de dichos uno o varios otros nodos (12).
5. Aparato, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que el nodo (12) comprende una infraestructura (34) de arquitectura orientada a servicio acoplada al sistema (26) de conversión de información y que puede funcionar para:
 40 publicar dicho paquete o paquetes (40) para su recepción por el nodo (12) de dichos uno o varios otros nodos (12); y suscribir a dicho uno o varios otros paquetes (40) almacenados en el dispositivo (28) de almacenamiento en masa del nodo (12) de dichos uno o varios otros nodos (12).
- 45 6. Aparato, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que el dispositivo de almacenamiento en masa (28) comprende un registro de metadatos (42) asociado con dicho paquete o paquetes (40), comprendiendo el nodo una infraestructura (34) de arquitectura orientada a servicio acoplada al sistema (26) de conversión de información y que puede funcionar para:
 descubrir información almacenada en dichos uno o varios paquetes (40) de acuerdo con el registro de metadatos (42) asociado al mismo en el dispositivo de almacenamiento en masa (28); y
 50 publicar dichos uno o varios paquetes descubiertos (40) para recepción por un nodo (12) de dichos uno o varios otros nodos (12).
7. Aparato, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que el sistema (26) de conversión de información que puede funcionar para encapsular la información recibida sin extraer la información de su protocolo de comunicación original.
 55
8. Procedimiento para la comunicación en un sistema de comunicación aerotransportado (10), que comprende:
 60 recibir, por un nodo (12) configurado en un avión (14), información formateada de acuerdo con un protocolo de comunicación original desde un dispositivo de comunicación (16);
 encapsular la información en uno o más paquetes (40) formateados de acuerdo con un protocolo de información común que es legible por uno o más nodos (12) configurados en uno o varios aviones (14);
 almacenar el paquete o paquetes (40) en un dispositivo de almacenamiento en masa (28) que está acoplado al nodo (12);

- como respuesta al almacenamiento del paquete o paquetes (40), publicar el paquete o paquetes (40) que tienen características específicas suscritas por un nodo (12) de dichos uno o varios otros nodos (12) para recepción por el nodo (12) de dichos uno o varios nodos (12); y
- 5 suscribir a uno o varios otros paquetes (40) que tengan características específicas almacenadas en el nodo (12) de dichos uno o varios otros nodos (12) para recibirlos del mismos.
9. Procedimiento, según la reivindicación 8, que comprende además:
generar metadatos asociados con la información recibida; y
almacenar los metadatos en el dispositivo de almacenamiento en masa (28).
- 10 10. Procedimiento, según la reivindicación 8 ó 9, que comprende además la comunicación de manera asíncrona, utilizando una infraestructura (32) de aparatos intermedios orientada a mensaje, el paquete o paquetes (40) a un nodo (12) de dichos uno o varios otros nodos (12).
- 15 11. Procedimiento, según la reivindicación 10, que comprende además:
recibir una solicitud, utilizando la parte (44) del sistema de mensajes Java de la infraestructura (32) de aparatos intermedios orientada a mensaje desde un nodo (12) de dicho uno o varios otros nodos (12) para el paquete o paquetes (40); y
transmitir, utilizando la parte (46) de servicio de distribución de datos, dicho paquete o paquetes (40) al nodo (12) de
- 20 dichos uno o varios otros nodos (12).
12. Procedimiento, según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 11, que comprende además:
publicar, utilizando una (34) de arquitectura orientada a servicio, dicho paquete o paquetes (40) para su recepción por el nodo (12) de dichos uno o varios otros nodos (12); y
- 25 suscribir a otros paquetes (40) almacenados en el dispositivo (28) de almacenamiento en masa del nodo (12) de dichos uno o varios otros nodos (12).
13. Procedimiento, según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 12, que comprende además:
descubrir, utilizando la infraestructura (34) de arquitectura orientada a servicio, información almacenada en dichos
- 30 uno o varios paquetes (40) de acuerdo con el registro de metadatos (42) asociado en el dispositivo de almacenamiento en masa (28); y
publicar dichos uno o varios paquetes descubiertos (40) para recepción por un nodo (12) de dichos uno o varios otros nodos (12).
- 35 14. Procedimiento, según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 13, en el que el encapsulado de dichos uno o varios paquetes (40) comprende además el encapsulado de la información recibida extrayendo la información de su protocolo de información adicional.
- 40 15. Medio legible por ordenador, que comprende un código para comunicación en un sistema de comunicación aerotransportado, cuando se ejecuta por un procesador que puede funcionar para llevar a cabo las etapas de cualquiera de las reivindicaciones 8 a 14.

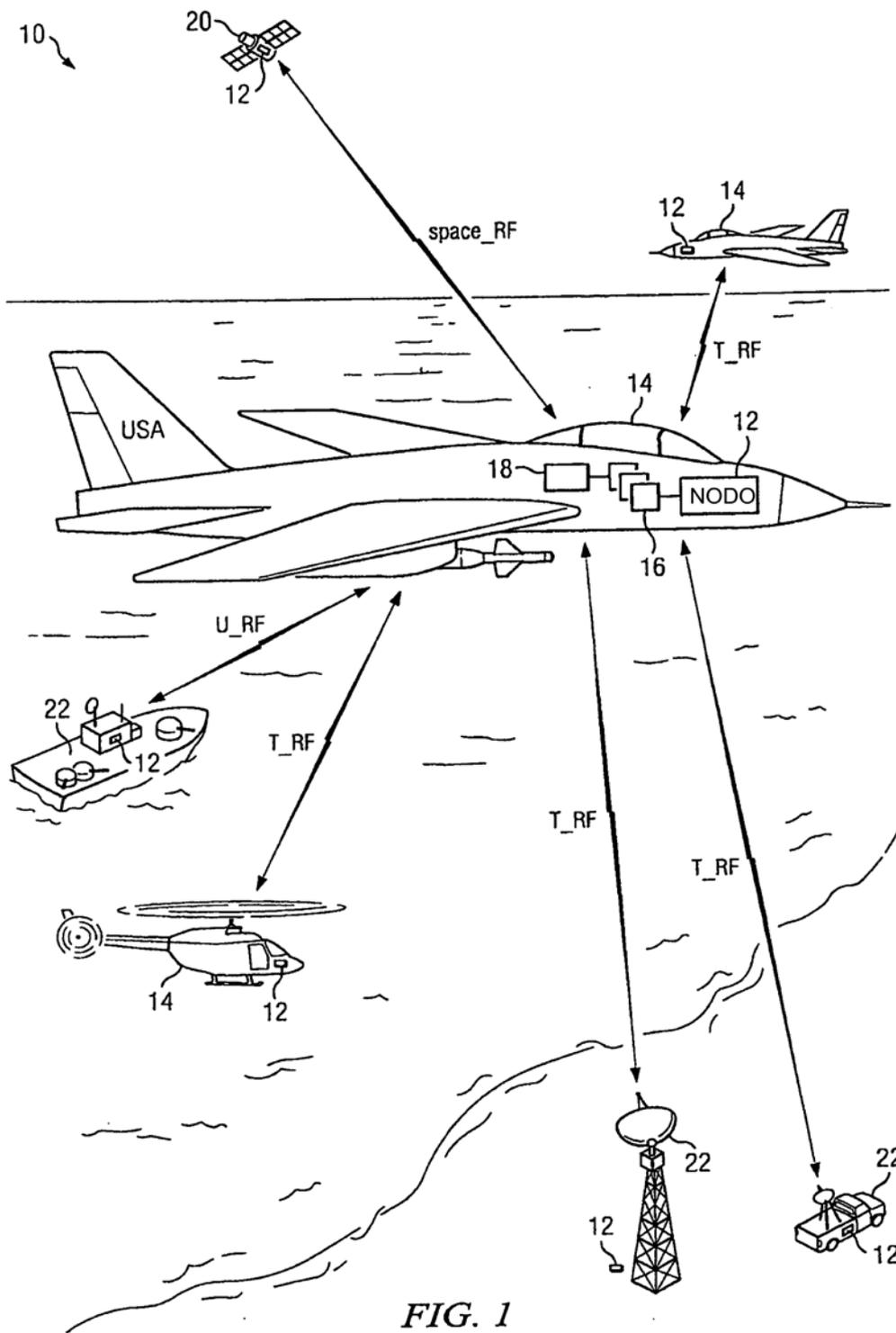


FIG. 1

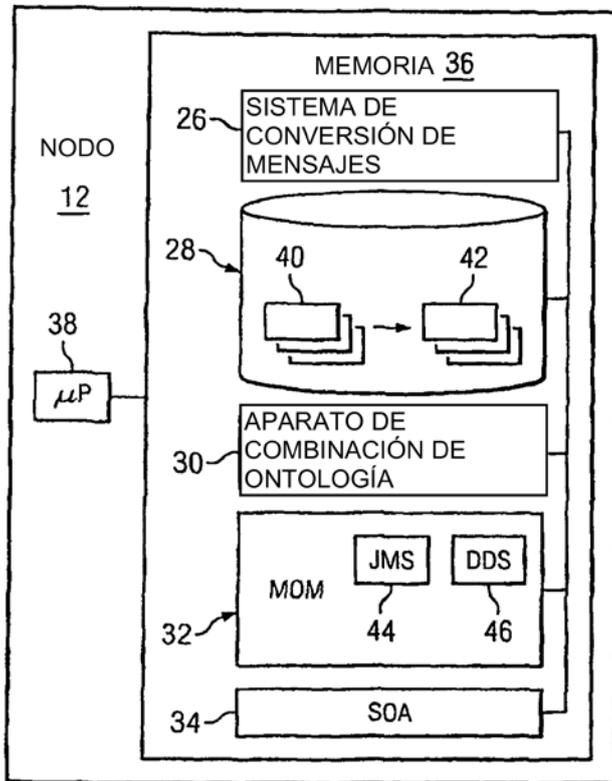


FIG. 2

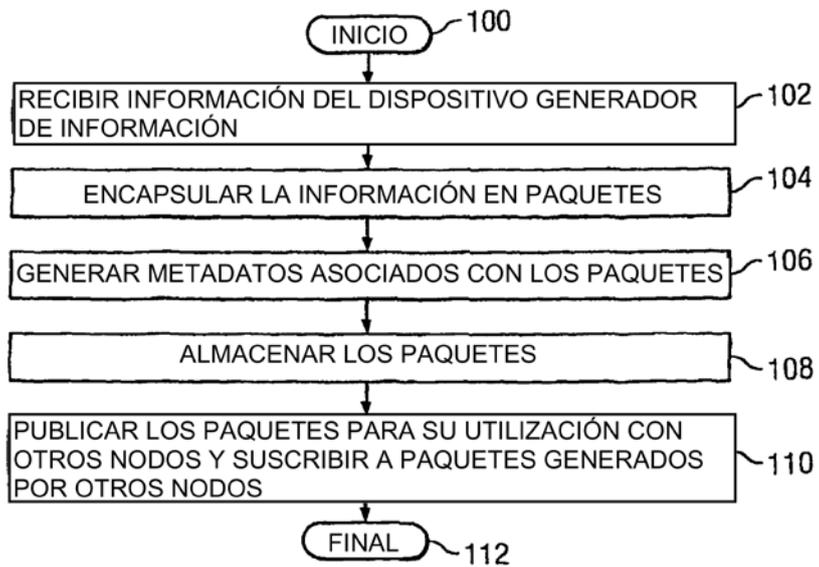


FIG. 3