

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 641 894**

51 Int. Cl.:

B64C 1/36 (2006.01)

H01Q 1/12 (2006.01)

H01Q 1/28 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.09.2011 E 11183455 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.06.2017 EP 2439136**

54 Título: **Brazo de soporte de antena**

30 Prioridad:

06.10.2010 US 899111

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

14.11.2017

73 Titular/es:

**THE BOEING COMPANY (100.0%)
100 North Riverside Plaza
Chicago, IL 60606-1596, US**

72 Inventor/es:

LUNDEEN, ERIC J.

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 641 894 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

Brazo de soporte de antena

Información de antecedentes

1. Campo

5 La presente divulgación se refiere en general a radomos de aeronaves y, más particularmente, a placas de fijación de radomos. Aún más particularmente, la presente divulgación proporciona un método y sistema para asociar una antena con una aeronave.

2. Antecedentes

10 Una antena es un transductor que puede transmitir o recibir ondas electromagnéticas. En otras palabras, las antenas pueden convertir la radiación electromagnética en corriente eléctrica, o viceversa. Las antenas se pueden utilizar en sistemas tales como radio y televisión, comunicación por de punto a punto, redes de área local inalámbricas, teléfonos celulares, radares, comunicación con aeronaves, y comunicación con naves espaciales. Las antenas se pueden emplear en el aire o el espacio exterior, pero pueden también operar bajo el agua o a través del suelo y rocas.

15 Cuando se utiliza en una aeronave, una antena puede estar cubierta por un radomo. Un radomo puede ser un recinto estructural, resistente a la intemperie que pueden proteger a una antena de microondas y/o de radar. Los Radomos pueden transmitir la radiación de antena, radar, y ondas de radio (microondas). Los radomos pueden también proteger la antena del medio ambiente y pueden ocultar los equipos electrónicos de la antena de la vista. Los radomos pueden construirse en varias formas dependiendo de la aplicación particular. Las formas pueden
20 incluir, por ejemplo, sin limitación, esférica, geodésica, planar, y otras formas. Cuando se utilizan en una aeronave, el radomo puede también aerodinamizar el sistema de antena de manera que se puede reducir la resistencia en la aeronave.

El radomo se puede fijar a un fuselaje de la aeronave por una placa de fijación de radomo.

25 El documento US 5.392.053 divulga una antena de red que se tiene que montar en objetos curvos de satélites, aviones, barcos, objetos de movimiento en tierra o similares. La antena de red incluye una base sobre la que se dispone una pluralidad de elementos de antena y un radomo para cubrir la pluralidad de elementos de antena. La base y el radomo se curvan para coincidir con la configuración de la superficie curva de un cuerpo de pared en el que se va a montar la antena, estructurando de este modo toda la antena para tener poca altura. En una realización
30 específica, una pluralidad de parches de radiación se dispone en un tablero, el tablero se apoya contra un mamparo presurizado en una condición tal que el tablero se intercala entre un radomo y una cuña de aleación de aluminio. La cuña se asegura fijamente en su borde periférico exterior a un mamparo presurizado atornillando firmemente pernos en orificios roscados hembra internos asociados de pasadores herméticos, estando los pasadores herméticos fijados firmemente al mamparo.

35 El documento US 7.385.560 divulga un sistema de antena omnidireccional/direccional. La antena incluye una placa de tierra base que incluye un número de postes de fijación que proporcionan puntos de fijación a una estructura de aeronave.

40 El documento EP 2 146 390 divulga una unidad de antena para su montaje en una superficie de montaje de un primer lado de la superficie de montaje. La unidad de antena comprende un elemento que comprende un primer lado que hace tope contra la superficie de montaje cuando la unidad de antena se monta, y un segundo lado dispuesto paralelo a y opuesto al primer lado. La unidad de antena comprende un montaje de antena que comprende un miembro de fijación que comprende a su vez un orificio roscado en el que se aplica un miembro de perno. El miembro de perno se manipula por una herramienta desde el primer lado de la superficie de montaje. En una
45 primera posición de extremo del miembro de fijación, lo mismo es aplicable a través de un orificio previsto para ello en la superficie de montaje. En una segunda posición de extremo, cuando el miembro de perno se ha apretado por la herramienta, el miembro de fijación presiona/pinza la unidad de antena contra el primer lado de la superficie de montaje.

La fijación de la antena en la aeronave en un punto de fijación puede dar lugar a fuerzas y vibraciones que pueden aumentar la necesidad y el gasto de mantenimiento y soporte estructural adicional.

50 Por consiguiente, sería ventajoso tener un método y un aparato, que tomen en cuenta uno o más de los problemas descritos anteriormente, así como, posiblemente, otras cuestiones.

Sumario

De acuerdo con la presente invención, se proporciona un aparato de acuerdo con la reivindicación 1 y un método para asociar un número de antenas con una aeronave de acuerdo con la reivindicación 6.

5 En un ejemplo, un aparato puede comprender un miembro plano y un número de miembros de soporte. El miembro plano se puede configurar para fijarse a un fuselaje de una aeronave. El número de miembros de soporte se puede configurar para conectar el número de antenas y mantener el número de antenas en la abertura del miembro plano.

10 En otro ejemplo, un sistema para asociar un número de antenas con una aeronave puede comprender una aeronave con un fuselaje, un miembro plano configurado para fijarse a un fuselaje de una aeronave, y un número de miembros de soporte sobre el miembro plano. El número de miembros de soporte se puede configurar para conectar el número de antenas al miembro plano.

15 En otro ejemplo, un método para asociar un número de antenas con una aeronave puede comprender un proceso. El proceso comienza por acoplar el miembro plano al fuselaje de una aeronave. El miembro plano puede tener una abertura configurada para recibir el _____ número de antenas. El proceso fija también un número de miembros de soporte al miembro plano cerca de la abertura del miembro plano. El número de miembros de soporte se puede configurar para conectar el número de antenas al miembro plano.

20 En aún otro ejemplo, un aparato puede comprender una aeronave con un fuselaje, un miembro plano configurado para fijarse al fuselaje de la aeronave, un número de miembros de soporte en el miembro plano, un número de conectores configurado para fijar el miembro plano al fuselaje de la aeronave, y un número de antenas configuradas para recibir y transmitir señales. El miembro plano puede tener una abertura configurada para recibir el número de antenas. El número de miembros de soporte se puede configurar para conectar el número de antenas al miembro plano. El número de miembros de soporte se puede fijar al miembro plano. El número de miembros de soporte se puede configurar para reducir el contacto del número de antenas con el fuselaje de la aeronave.

25 En otro ejemplo adicional, un sistema para asociar un número de antenas con una aeronave puede comprender una aeronave con un fuselaje, un miembro plano configurado para fijarse a un fuselaje de una aeronave, un número de miembros de soporte sobre el miembro plano, un número de conectores configurados para fijar el miembro plano al fuselaje de la aeronave, y el número de antenas configuradas para recibir y transmitir señales. El miembro plano puede tener una abertura configurada para recibir el número de antenas. El número de miembros de soporte se puede configurar para conectar el número de antenas al miembro plano. El número de miembros de soporte se puede fijar al miembro plano. El número de miembros de soporte se puede configurar para reducir el contacto del número de antenas con el fuselaje de la aeronave.

35 En todavía otro ejemplo, un método para asociar un número de antenas con una aeronave puede comprender un proceso. El proceso comienza por acoplar el miembro plano al fuselaje de una aeronave en la que el miembro plano tiene una abertura configurada para recibir el número de antenas. El proceso puede también fijar un número de miembros de soporte al miembro plano cerca de la abertura del miembro plano. El número de miembros de soporte se puede configurar para conectar el número de antenas al miembro plano. El número de miembros de soporte se puede configurar para reducir el contacto del número de antenas con el fuselaje de la aeronave. El proceso puede también fijar el miembro plano al fuselaje de la aeronave utilizando un número de conectores configurados para reducir un cambio en una forma del miembro plano en respuesta a un cambio en una forma del fuselaje de la aeronave. El proceso puede también transmitir y recibir señales a través del número de antenas.

40 Breve descripción de los dibujos

Los elementos que se creen son característicos de las realizaciones ventajosas se exponen en las reivindicaciones adjuntas. Las realizaciones ventajosas, sin embargo, así como un modo preferido de uso, otros objetivos y ventajas de las mismas, se comprenderán mejor haciendo referencia a la siguiente descripción detallada de una realización ventajosa de la presente divulgación cuando se lean conjuntamente con los dibujos adjuntos, en los que:

45 la **Figura 1** es una ilustración de un método de fabricación y servicio de aeronaves representada en la que una realización ventajosa se puede implementar;

la **Figura 2** es una ilustración de una aeronave representada de acuerdo con una realización ventajosa;

la **Figura 3** es una ilustración de un diagrama de bloques de un entorno de antena representada de acuerdo con una realización ventajosa;

50 la **Figura 4** es una ilustración de una aeronave representada de acuerdo con una realización ventajosa;

la **Figura 5** es una ilustración de una placa de fijación de radomo representada de acuerdo con una realización ventajosa;

la **Figura 6** es una ilustración de una antena conectada a un número de miembros de soporte representada de acuerdo con una realización ventajosa;

5 la **Figura 7** es una ilustración de una antena conectada a un número de miembros de soporte como parte de un miembro plano representada de acuerdo con una realización ventajosa; y

la **Figura 8** es una ilustración de un diagrama de flujo que ilustra un proceso para asociar una antena con una aeronave representada de acuerdo con una realización ventajosa.

Descripción detallada

10 Haciendo referencia más particularmente a los dibujos, las realizaciones de la divulgación se pueden describir en el contexto del método de fabricación y servicio de aeronaves **100** como se muestra en la **Figura 1** y la aeronave **200** como se muestra en la **Figura 2**. Haciendo referencia primero a la **Figura 1**, una ilustración de un método de fabricación y servicio de aeronaves se representa. Durante la pre-producción, el método de fabricación y servicio de aeronaves **100** puede incluir la especificación y diseño **102** de la aeronave **200** en la **Figura 2** y la consigna de material **104**.

15 Durante la producción, la fabricación de componentes y subconjuntos **106** y la integración del sistema **108** de la aeronave **200** de la **Figura 2** se realizan. A partir de entonces, la aeronave **200** de la **Figura 2** puede pasar a través de la certificación y entrega **110** con el fin de ponerse en servicio **112**. Mientras se encuentra en servicio **112** por parte de un cliente, la aeronave **200** de la **Figura 2** se programa para su mantenimiento y servicio de rutina **114**, que puede incluir la modificación, reconfiguración, remodelación, y otras tareas de mantenimiento o servicio.

20 Cada uno de los procesos del método de fabricación y servicio de aeronaves **100** se puede realizar o llevar a cabo por un integrador de sistemas, una tercera parte, y/o un operario. En estos ejemplos, el operario puede ser un cliente. Para los fines de esta descripción, un integrador de sistema puede incluir, sin limitación, cualquier número de fabricantes de aeronaves y subcontratistas importantes del sistema; una tercera parte puede incluir, sin limitación, cualquier número de vendedores, subcontratistas y proveedores; y un operario puede ser una línea aérea, compañía de arrendamiento, entidad militar, organización de servicio, y así sucesivamente.

25 Haciendo referencia a continuación a la **Figura 2**, se representa una ilustración de una aeronave en la que una realización ventajosa se puede implementar. En este ejemplo, la aeronave **200** se puede producir mediante el método de fabricación y servicio de aeronaves **100** de la **Figura 1** y puede incluir un fuselaje **202** con una pluralidad de sistemas **204**, interior **206**, y sistema de antena **207**. El sistema de antena **207** se puede fijar al fuselaje **202**. Ejemplos de los sistemas **204** incluyen uno o más del sistema de propulsión **208**, sistema eléctrico **210**, sistema hidráulico **212**, y sistema del entorno **214**. Cualquier número de otros sistemas se pueden incluir. Aunque se muestra un ejemplo aeroespacial, diferentes ejemplos ventajosos se pueden aplicar a otras industrias, tales como la industria del automóvil.

30 Los aparatos y métodos incorporados en la presente memoria se pueden emplear durante al menos una de las etapas del método de fabricación y servicio de aeronaves **100** de la **Figura 1**. Como se utiliza aquí, la frase "al menos uno de", cuando se utiliza con una lista de elementos, significa que diferentes combinaciones de uno o más de los elementos enumerados se pueden utilizar y solo uno de cada elemento de la lista puede ser necesario. Por ejemplo, "al menos uno del elemento A, elemento B, y elemento C" puede incluir, por ejemplo, sin limitación, el elemento A o el elemento A y el elemento B. Este ejemplo puede también incluir el elemento A, el elemento B, y el elemento C o el elemento B y el elemento C.

35 En un ejemplo ilustrativo, los componentes o subconjuntos producidos durante la fabricación de componentes y subconjuntos **106** de la **Figura 1** se pueden fabricar o realizar de manera similar a los componentes o subconjuntos producidos mientras la aeronave **200** está en servicio **112** en la **Figura 1**. Como otro ejemplo, un número de realizaciones del aparato, realizaciones del método, o una combinación de las mismas se pueden utilizar durante las etapas de producción, tal como la fabricación de componentes y subconjuntos **106** y el sistema de integración **108** de la **Figura 1**. Un número, cuando hace referencia a los elementos, significa uno o más elementos. Por ejemplo, un número de realizaciones del aparato es una o más realizaciones del aparato. Un número de realizaciones del aparato, realizaciones del método, o una combinación de las mismas se puede utilizar mientras que la aeronave **200** está en servicio **112** y/o durante su mantenimiento y servicio **114** en la **Figura 1**. El uso de un número de las diferentes realizaciones ventajosas puede acelerar sustancialmente el montaje de y/o reducir el coste de la aeronave **200**.

Las diferentes realizaciones ventajosas reconocen y tienen en cuenta un número de consideraciones diferentes. Por

ejemplo, sin limitación, las diferentes realizaciones ventajosas reconocen y tienen en cuenta que las antenas actuales están asociadas con un fuselaje de una aeronave. La colocación de la antena en el fuselaje de la aeronave puede crear un punto duro. Un punto duro puede ser una parte del fuselaje de la aeronave que no puede expandirse ni contraerse mucho con el cambio de presiones atmosféricas en relación con otras partes de la aeronave. Los puntos duros se pueden reforzar lo que toma tiempo, cuesta dinero en implica aumento de peso.

Por lo tanto, las diferentes realizaciones ventajosas proporcionan un método y un aparato que comprende un miembro plano y un número de miembros de soporte. El miembro plano se puede configurar para fijarse a un fuselaje de una aeronave. El número de miembros de soporte se puede fijar al miembro plano. El número de miembros de soporte se puede configurar para conectar un número de antenas al miembro plano.

Haciendo referencia a la **Figura 3**, un diagrama de bloques de un entorno de antena se representa de acuerdo con una realización ventajosa. El entorno de antena **300** se puede implementar en un componente tal como la aeronave **200** de la **Figura 2**, por ejemplo.

El entorno de antena **300** puede ser cualquier tipo de entorno en el que se utiliza una antena. Por ejemplo, el entorno de antena **300** puede incluir un sistema de antena **302** y la aeronave **304**. El sistema de antena **302** puede ser un ejemplo de una implementación del sistema de antena **207** de la **Figura 2**. La aeronave **304** puede ser un ejemplo de una implementación de la aeronave **200** de la **Figura 2**. El sistema de antena se puede utilizar mientras está en servicio **112** en la **Figura 1**.

La aeronave 304 puede ser una aeronave comercial, aeronave de pasajeros, aeronave de negocios, aeronave no tripulada, o algún otro tipo de vehículo. La aeronave 304 puede comprender un fuselaje 306. En este ejemplo ilustrativo, el fuselaje 306 puede ser el fuselaje de la aeronave 304. El fuselaje 306 puede tener una superficie interior expuesta a los pasajeros y una superficie exterior expuesta a la atmósfera. El fuselaje 306 puede tener número de puntos duros 307. El número de puntos duros 307 pueden ser ubicaciones en el fuselaje 306 que se conectan con otras partes de la aeronave 304.

En este ejemplo ilustrativo, el fuselaje 306 se puede ver afectado por la presión 308 de la atmósfera 310. El fuselaje 306 puede expandirse y contraerse a medida que la presión 308 cambia. La cabina de la aeronave 304 se puede presurizar a una presión de aire igual a la de la atmósfera de aproximadamente 1829 m (6000 pies) a aproximadamente 2438 m (8000 pies). Cuando la aeronave 304 está por encima de 2438 m (8000 pies), la presión 308 puede ser mucho más baja que dentro de la cabina de la aeronave 304. La forma 312 del fuselaje 306 puede cambiar 314 debido a cambios en la presión 308, cargas del peso de la aeronave 304 durante el vuelo o recorrido, condiciones térmicas, algún otro tipo de condición que pueda causar el cambio 314 en la forma 312 del fuselaje 306, o una combinación de condiciones. Por ejemplo, a medida que la aeronave 304 se eleva más alto en la atmósfera 310, la presión 308 que se ejerce sobre el fuselaje 306 puede disminuir. A medida que la presión 308 en el exterior del fuselaje 306 disminuye en relación con la presión dentro del fuselaje 306, se puede producir un cambio 314 en la forma 312 del fuselaje 306. El cambio 314 puede ser una expansión de la forma 312. A medida que la presión 308 en el exterior del fuselaje 306 aumenta en relación con la presión dentro del fuselaje 306, se puede producir una contracción 314 de la forma 312.

En este ejemplo ilustrativo, el sistema de antena 302 puede incluir un radomo 315, un número de antenas 316, y un sistema de fijación 317. El radomo 315 puede ser un recinto que protege número de antenas 316. El radomo 315 puede ser, por ejemplo, sin limitación, esférico, geodésico, plano, y/o tener otras formas. El radomo 315 puede incluir el miembro plano 318. El miembro plano 318 puede también denominarse como una placa de fijación de radomo. El miembro plano 318 se puede fijar al fuselaje 306 de la aeronave 304 por medio de conectores 320. Los conectores 320 pueden, por ejemplo, sin limitación, ser uniones de oscilación, pernos, soldaduras, sujeciones, y/u otros tipos adecuados de conectores. En la presente invención los conectores son uniones de oscilación.

Las uniones de oscilación pueden evitar que el miembro plano 318 se expanda y/o contraiga con el fuselaje 306 más allá de una cantidad deseable. La expansión y/o contracción se pueden causar por la presión 308.

Por ejemplo, si fuselaje el 306 se expande, la parte de las uniones de oscilación fijada al fuselaje 306 puede moverse con el fuselaje 306. Sin embargo, el miembro plano 318 puede no experimentar las fuerzas debido a que las uniones de oscilación pueden moverse y/o absorber al menos algo del movimiento del fuselaje 306. En una o más realizaciones ventajosas, los conectores 320 en forma de uniones de oscilación permiten reducir un cambio 322 en la forma 324 del miembro plano 318 por el cambio 314 en la forma 312 del fuselaje 306.

En este ejemplo ilustrativo, el radomo 315 puede incluir una abertura 326. La abertura 326 puede ser un área media del miembro plano 318 que está expuesta al fuselaje 306 de la aeronave 304. La abertura 326 se puede configurar para recibir número de antenas 316. En diferentes realizaciones ventajosas, el miembro plano 318 pueden no tener la abertura 326 y el número de antenas 316 se puede fijar directamente al miembro plano 318.

La abertura 326 puede tener diferentes formas y tamaños. Por ejemplo, la abertura 326 puede ser, sin limitación, un óvalo, una esfera, un cuadrado, un rectángulo, un triángulo, y otras formas. En una realización ventajosa, la abertura 326 puede ser más grande que el número de antenas 316. En diferentes realizaciones ventajosas, la abertura **326** puede tener un tamaño similar o más pequeño que el número de antenas **316**.

5 En este ejemplo ilustrativo, el miembro plano **318** puede también incluir miembros de soporte **328**. En estas realizaciones ventajosas, los miembros de soporte **328** pueden ser soportes que se fijan al miembro plano **318**. Los miembros de soporte se pueden configurar para fijarse al miembro plano **318** en, cerca, por debajo o por encima de la abertura **326**. Los miembros de soporte **328** se pueden configurar para fijar un número de antenas **316** del miembro plano **318** en, cerca, por debajo o por encima de la abertura **326**. Por ejemplo, en algunos ejemplos ilustrativos, los miembros de soporte **328** se pueden situar por encima de la abertura 326 y configurarse para contener número de antenas **316** por encima de la abertura **326**. En diferentes ejemplos ilustrativos, los miembros de soporte **328** se pueden situar en la abertura **326** y configurarse para contener número de antenas **316** en la abertura **326**. En otros ejemplos ilustrativos, los miembros de soporte **328** se pueden situar en la abertura **326** y configurarse para contener un número de antenas **316** por encima de la abertura **326**. Los miembros de soporte **328** se pueden fijar, atornillar, soldar, o unirse por algún otro dispositivo al miembro plano **318**. En diferentes realizaciones ventajosas, los miembros de soporte **328** pueden ser parte del miembro plano **318** y no conectarse al miembro plano **318**.

El número de antenas **316** puede ser un dispositivo que se utiliza para transmitir y recibir ondas de radar y de radio. El número de antenas **316** puede incluir un transceptor **330**. El transceptor **330** puede ser un componente del número de antenas **316** y puede transmitir y recibir ondas de radar y/o de radio.

Las diferentes realizaciones ventajosas reconocen y toman en cuenta que los sistemas de fijación de antena existentes se fijan la antena en puntos duros de la aeronave. Las diferentes realizaciones ventajosas pueden proporcionar una reducción en el número de puntos duros en una aeronave. La antena no puede convertirse en un punto duro porque la antena se puede fijar a la placa de fijación de radomo y no al fuselaje de la aeronave. La reducción del número de puntos duros puede reducir el peso y la complejidad de la aeronave mediante la reducción de los refuerzos en los puntos duros. La reducción del número de puntos duros puede también reducir el coste de la aeronave.

La ilustración del entorno de antena **300** de la **Figura 3** no pretende implicar limitaciones físicas o arquitectónicas a la manera en que se pueden implementar diferentes realizaciones ventajosas. Otros componentes además de y/o en lugar de los ilustrados se pueden utilizar. Algunos componentes pueden ser innecesarios en algunas realizaciones ventajosas. Además, los bloques se presentan para ilustrar algunos de los componentes funcionales. Uno o más de estos bloques pueden combinarse y/o dividirse en diferentes bloques cuando se implementan en diferentes realizaciones ventajosas.

Por ejemplo, los miembros de soporte **328** se pueden separar del miembro plano **318**. En diferentes realizaciones ventajosas, puede haber múltiples antenas conectadas al miembro plano **318**. En diferentes realizaciones ventajosas, puede haber múltiples antenas conectadas a múltiples miembros planos.

Haciendo referencia a la **Figura 4**, una ilustración de una aeronave se representa de acuerdo con una realización ventajosa. La aeronave **400** puede ser un ejemplo de una implementación de la aeronave **304** en la **Figura 3**. La aeronave **400** puede incluir un radomo **402**. El radomo **402** puede ser un ejemplo de una implementación del radomo **315** en la **Figura 3**. En estas realizaciones ventajosas, el radomo **402** aparece en la parte superior de la aeronave **400** cerca de la parte posterior de la aeronave **400**. Sin embargo, en diferentes realizaciones ventajosas, el radomo **402** puede colocarse en diferentes puntos en la aeronave **400** tales como, pero sin limitarse a, la nariz o la cola de la aeronave **400**.

Haciendo referencia a la **Figura 5**, una ilustración de un sistema de antena se representa de acuerdo con una realización ventajosa. La placa de fijación de radomo 500 puede ser un ejemplo de una implementación del miembro plano 318 de la aeronave de la **Figura 3**. La placa de fijación de radomo 500 puede incluir una abertura 502. La abertura 502 puede ser un ejemplo de una implementación de la abertura 326 de la **Figura 3**. En estas realizaciones ventajosas, los miembros de soporte 504 se pueden fijar a la placa de fijación de radomo 500 en la abertura 502. Los miembros de soporte 504 pueden ser un ejemplo de una realización ventajosa de los miembros de soporte 328 de la **Figura 3**.

Haciendo referencia a la **Figura 6**, una ilustración de una antena conectada a un número de miembros de soporte se representa de acuerdo con una realización ventajosa. La placa de fijación de radomo 600 puede ser un ejemplo de una implementación de miembro plano 318 de la aeronave de la **Figura 3**. La placa de fijación de radomo 600 puede incluir una abertura 601. La abertura 601 puede ser un ejemplo de una implementación de la abertura 326 de la **Figura 3**. En estas realizaciones ventajosas, los miembros de soporte 602 se pueden fijar a la placa de fijación de radomo 600 en la abertura 601. Los miembros de soporte 602 pueden ser un ejemplo de una implementación de los miembros de soporte 328 de la **Figura 3**.

La antena 604 se puede fijar a los miembros de soporte 602 de la base 606. La base 606 puede ser parte de la antena 604. En diferentes realizaciones ventajosas, la antena 604 puede no tener una base y se puede fijar directamente a miembros de soporte 602. En diferentes realizaciones ventajosas, la base 606 puede ser más grande y se puede fijar directamente a la placa de fijación de radomo 600.

5 Los conectores 608 y 609 pueden ser un ejemplo de una implementación de los conectores 320 de la Figura 3. De acuerdo con la presente invención, los conectores 608 y 609 son uniones de oscilación. Las uniones de oscilación pueden permitir que los conectores pivoten. El pivotamiento puede reducir las fuerzas aplicadas a la placa de fijación de radomo 600 por una estructura fijada, tal como un fuselaje de una aeronave. Los conectores 608 y 609 pueden absorber las fuerzas.

10 Los conectores 608 pueden pivotar en la dirección 610. Los conectores 609 pueden pivotar en la dirección 614. Los conectores de esta figura pueden ser una representación de qué tipos de conectores se pueden utilizar y de dónde se pueden colocar. En diferentes disposiciones, se pueden utilizar diferentes conectores. En diferentes realizaciones ventajosas más o menos conectores se pueden utilizar, y los conectores se pueden situar en diferentes lugares.

15 Haciendo referencia a la Figura 7, una ilustración de una antena conectada a un número de miembros de soporte como parte de un miembro plano se representa de acuerdo con una realización ventajosa. La placa de fijación de radomo 700 puede ser un ejemplo de una implementación del miembro plano 318 de la aeronave de la Figura 3. La placa de fijación de radomo 700 puede incluir una abertura 701. La abertura 701 puede ser un ejemplo de una implementación de la abertura 326 en la Figura 3. En estas realizaciones ventajosas, los miembros de soporte 702 pueden ser parte de placa de fijación de radomo 700 en la abertura 701. Los miembros de soporte 702 pueden ser un ejemplo de una implementación de los miembros de soporte 328 de la Figura 3. Los miembros de soporte 702 se pueden fabricar como parte de la placa de fijación de radomo 700.

20

La antena 704 se puede fijar a los miembros de soporte 702 de la base 706. La base 706 puede ser parte de la antena 704. En diferentes realizaciones ventajosas, la antena 704 puede no tener una base y se puede fijar directamente a los miembros de soporte 702. En diferentes realizaciones ventajosas, la base 706 puede ser más grande y se puede fijar directamente a la placa de fijación de radomo 700.

25

Los conectores 708 pueden ser un ejemplo de una implementación de los conectores 320 de la Figura 3. De acuerdo con la presente invención, los conectores 708 son uniones de oscilación. Las uniones de oscilación permiten que los conectores pivoten. El pivotamiento puede reducir las fuerzas aplicadas a la placa de fijación de radomo 700 por una estructura fijada, tal como un fuselaje de una aeronave. Los conectores 708 pueden absorber las fuerzas.

30

Haciendo referencia a continuación a la Figura 8, una ilustración de un diagrama de flujo que ilustra un proceso para asociar una antena con una aeronave se representa de acuerdo con una realización ventajosa. El proceso de la Figura 8 se puede implementar por un componente tal como entorno de antena 300 de la Figura 3, por ejemplo.

35 El proceso puede comenzar por la fijación del miembro plano 318 al fuselaje 306 de la aeronave 304 (operación 802). La operación 802 puede comprender el proceso de fijar el miembro plano 318 al fuselaje 306 de la aeronave 304 mediante un número de conectores 320 configurados para reducir un cambio 322 en una forma 324 del miembro plano 318 en respuesta a un cambio 314 en una forma 312 del fuselaje 306 de la aeronave 304. El miembro plano 318 puede tener una abertura 326 configurada para recibir el número de antenas 316.

40 El proceso puede también fijar un número de miembros de soporte 328 al miembro plano 318 en el que el número de miembros de soporte 328 se puede configurar para conectar el número de antenas 316 al miembro plano 318 (operación 804). El número de miembros de soporte 328 se puede fijar al miembro plano 318.

45 El número de miembros de soporte 328 se puede configurar para reducir el contacto del número de antenas 316 con el fuselaje 306 de la aeronave 304. Además, el número de miembros de soporte 328 se puede configurar para reducir un número de puntos duros. El proceso puede también transmitir y recibir señales a través del número de antenas 316 (operación 806). Después de esto, el proceso termina.

50 Los diagramas de flujo y de bloque en las diferentes realizaciones representadas ilustran la arquitectura, funcionalidad y operación de algunas posibles implementaciones del aparato y métodos en diferentes realizaciones ventajosas. En este sentido, cada bloque en los diagramas de flujo o de bloques puede representar un módulo, segmento, función, y/o una parte de una operación o etapa. En algunas implementaciones alternativas, la función o funciones indicadas en el bloque pueden producirse fuera del orden observado en las figuras. Por ejemplo, en algunos casos, dos bloques mostrados en sucesión pueden ejecutarse sustancialmente de forma simultánea, o los bloques pueden a veces ejecutarse en orden inverso, dependiendo de la funcionalidad en cuestión. También, otros bloques pueden añadirse además de los bloques ilustrados en un diagrama de flujo o de bloque.

Por lo tanto, las diferentes realizaciones ventajosas proporcionan un método y un aparato que comprende un miembro plano y un número de miembros de soporte. El miembro plano se puede configurar para fijarse a un fuselaje de una aeronave. El número de miembros de soporte se puede fijar al miembro plano. El número de miembros de soporte se puede configurar para conectar un número de antenas al miembro plano.

- 5 Las diferentes realizaciones ventajosas pueden proporcionar una reducción en el número de puntos duros en una aeronave. La antena no se convierte en un punto duro porque la antena se fija a la placa de fijación de radomo y no al fuselaje de la aeronave. La reducción del número de puntos duros puede reducir el peso de la aeronave. El peso puede reducirse mediante la reducción de los refuerzos en los puntos duros. La reducción del número de puntos duros puede reducir también el coste de la aeronave.
- 10 La descripción de las diferentes realizaciones ventajosas se ha presentado con fines de ilustrativos y descriptivos y no pretende ser exhaustiva o limitada a las realizaciones divulgadas. Muchas modificaciones y variaciones serán evidentes para los expertos normales en la materia. Además, diferentes realizaciones ventajosas pueden proporcionar diferentes ventajas en comparación con otras realizaciones ventajosas.
- 15 La realización o realizaciones seleccionadas se eligen y describen con el fin de explicar mejor los principios de las realizaciones, la aplicación práctica, y para permitir a otros de experiencia ordinaria en la materia comprender la divulgación para diversas realizaciones con diversas modificaciones que sean adecuadas para el uso particular contemplado.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato que comprende:

un miembro plano (318, 600) configurado para fijarse a un fuselaje de una aeronave (306), en el que un número de antenas (316, 604) se fijan al miembro plano (318, 600); y

5 un número de conectores (320, 608, 609) configurados para fijar el miembro plano al fuselaje de la aeronave, caracterizado por que los conectores son uniones de oscilación, teniendo las uniones de oscilación una parte que se puede fijar al fuselaje de tal manera que la parte se puede mover con el fuselaje, y estando las uniones de oscilación configuradas para permitir que los conectores pivoten, reduciendo de este modo un cambio en una forma del miembro plano (318, 600) en respuesta a un cambio en una forma del fuselaje de la aeronave (306).

10 2. El aparato de la reivindicación 1 que comprende, además;

un número de miembros de soporte (328, 602) conectados al miembro plano en el que el número de miembros de soporte (328, 602) se configura para conectar el número de antenas (316, 604) al miembro plano.

15 3. El aparato de la reivindicación 2, en el que el miembro plano tiene una abertura (326, 601) configurada para recibir el número de antenas (316, 604) y el número de miembros de soporte (328, 602) están en, cerca, por debajo o por encima de la abertura.

4. El aparato de cualquier reivindicación anterior, que comprende, además:

la aeronave (306) con el fuselaje.

5. El aparato de cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4, en el que el número de miembros de soporte (328, 702) son parte del miembro plano (318, 700).

20 6. Un método para asociar un número de antenas (316, 604) con una aeronave, que comprende:

25 fijar un miembro plano (318, 600) a un fuselaje de una aeronave mediante un número de conectores (320, 608, 609); fijar un número de antenas (316, 604) al miembro plano (318, 600); caracterizado por que los conectores (320, 608, 609) son uniones de oscilación, teniendo las uniones de oscilación una parte fijada al fuselaje, de tal manera que la primera parte se mueve con el fuselaje, y estando las uniones de oscilación configuradas para permitir que los conectores pivoten, reduciendo de este modo un cambio en una forma del miembro plano en respuesta a un cambio en una forma del fuselaje de la aeronave.

7. El método de la reivindicación 6, en el que las antenas (316, 604) se fijan a un número de miembros de soporte (328, 602), estando los miembros de soporte fijados al miembro plano (318, 600).

8. El método de cualquiera de la reivindicación 6 o la reivindicación 7 que comprende, además:

30 transmitir y recibir señales a través del número de antenas (316, 604).

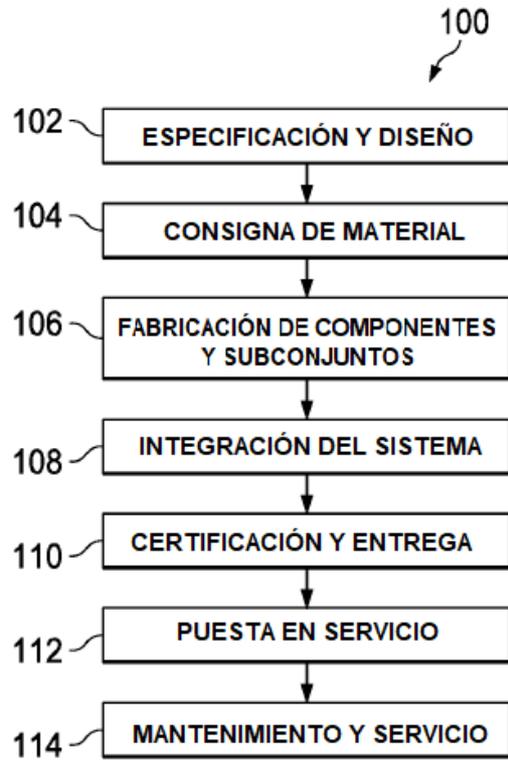


FIG. 1

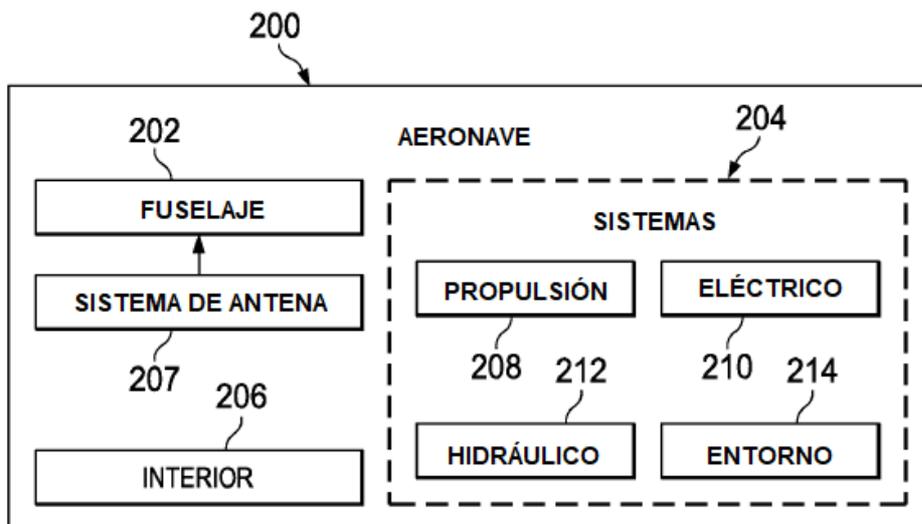


FIG. 2

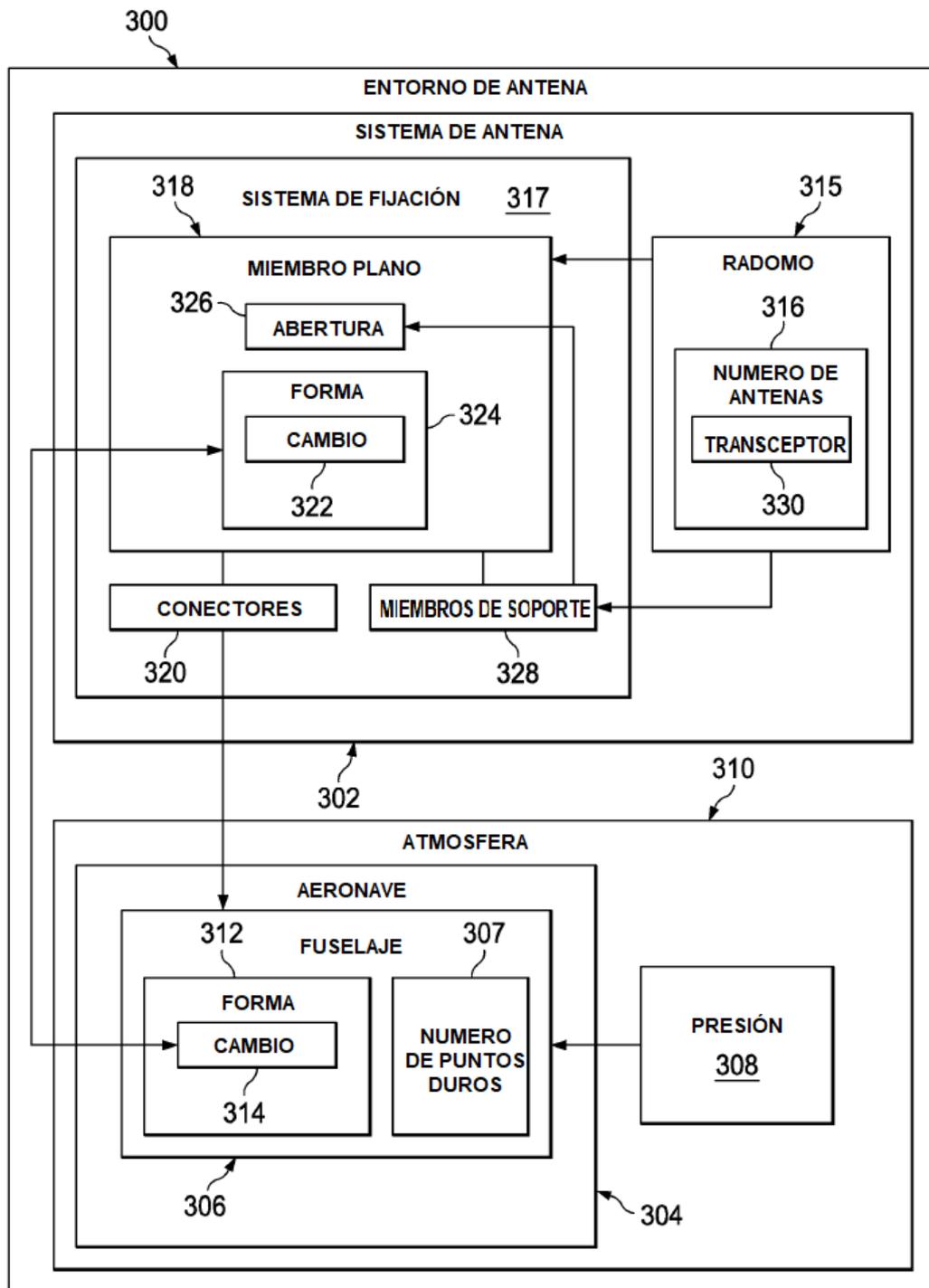
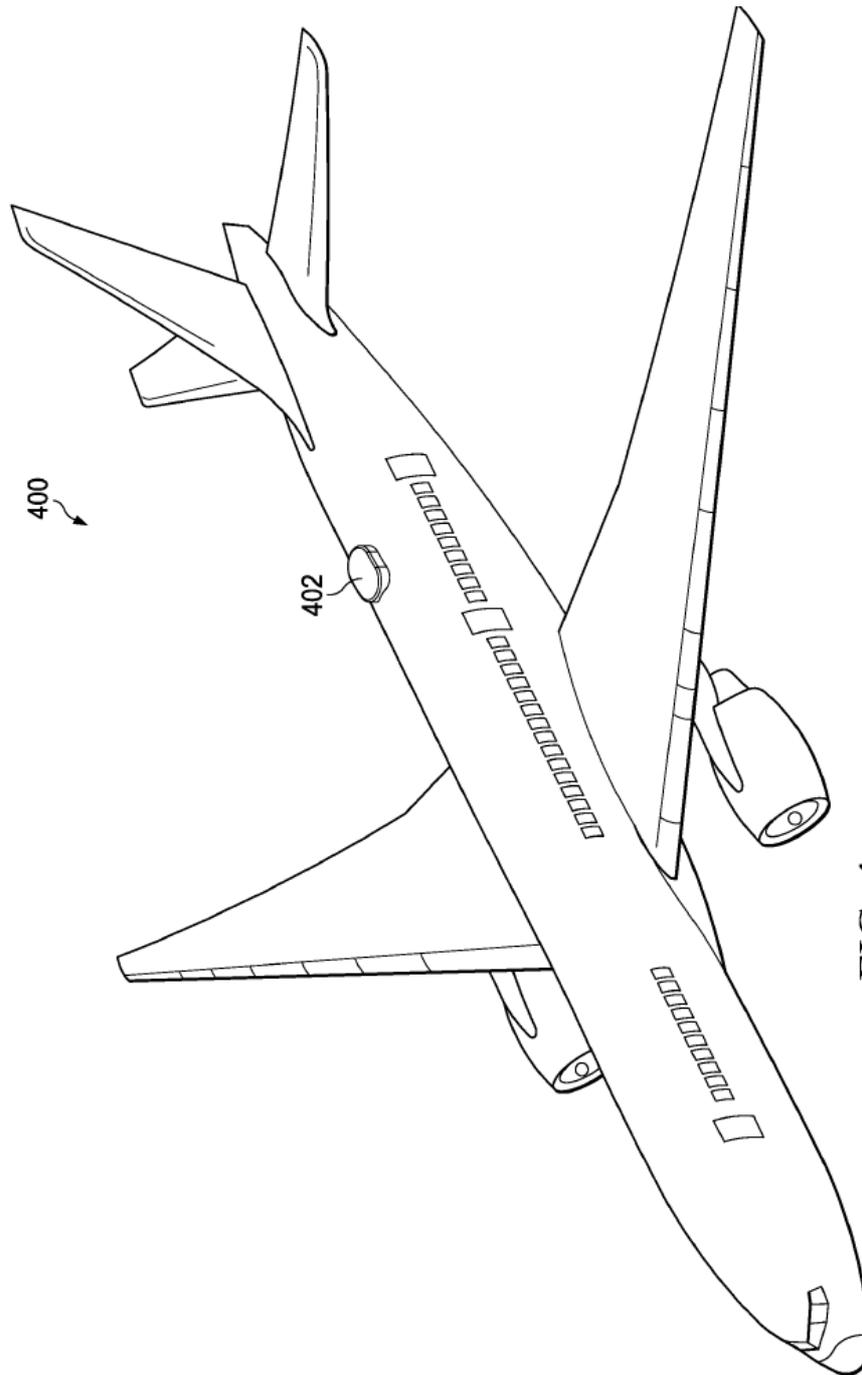


FIG. 3



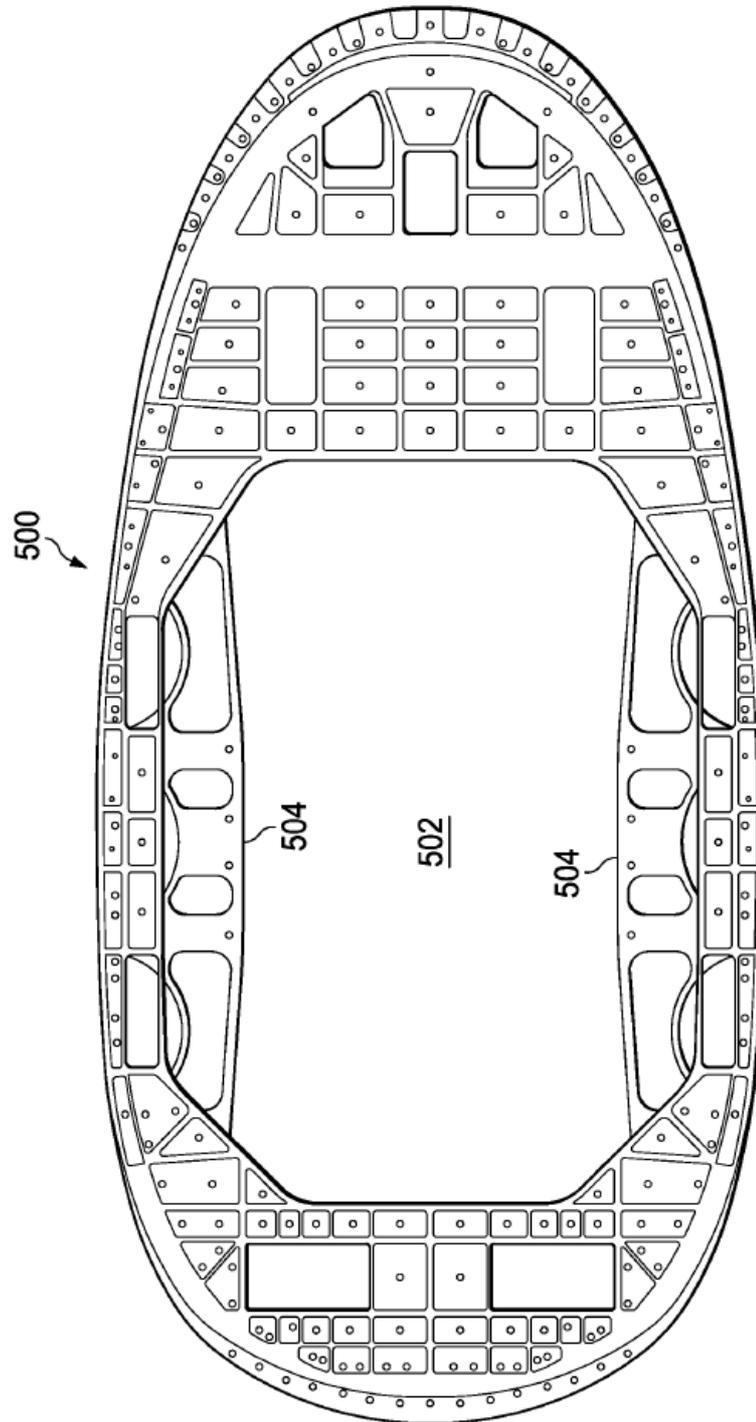


FIG. 5

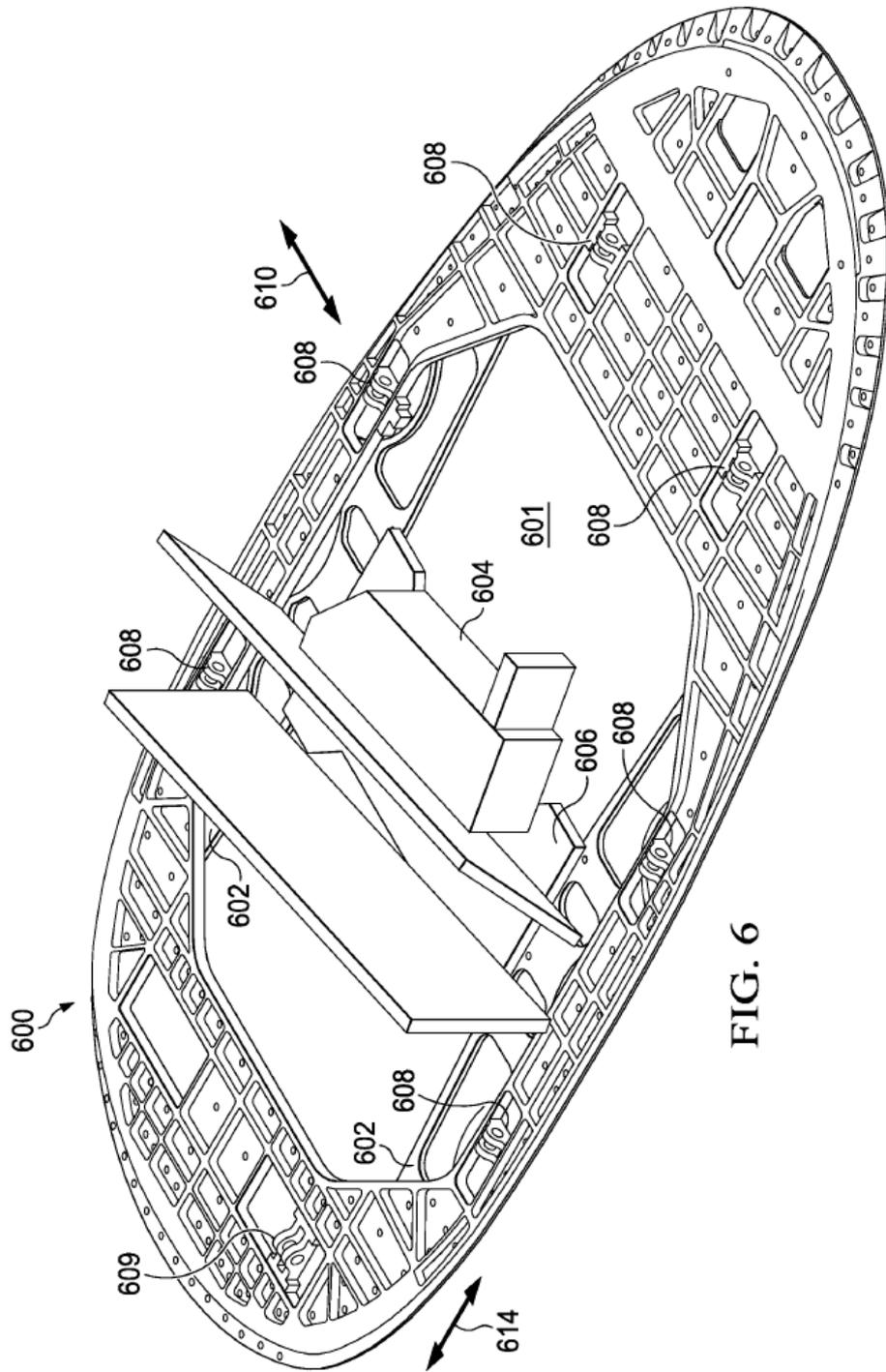


FIG. 6

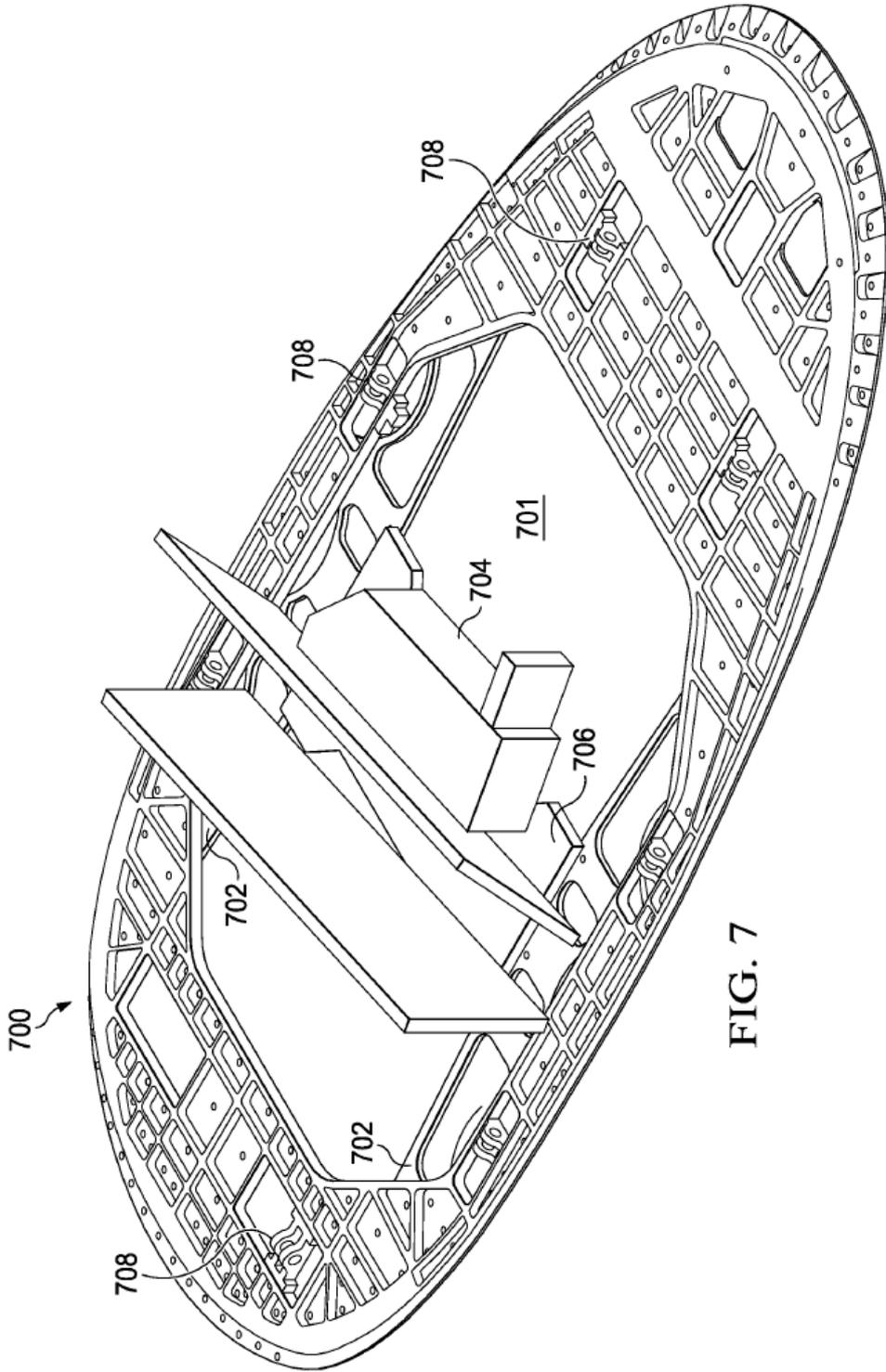


FIG. 7

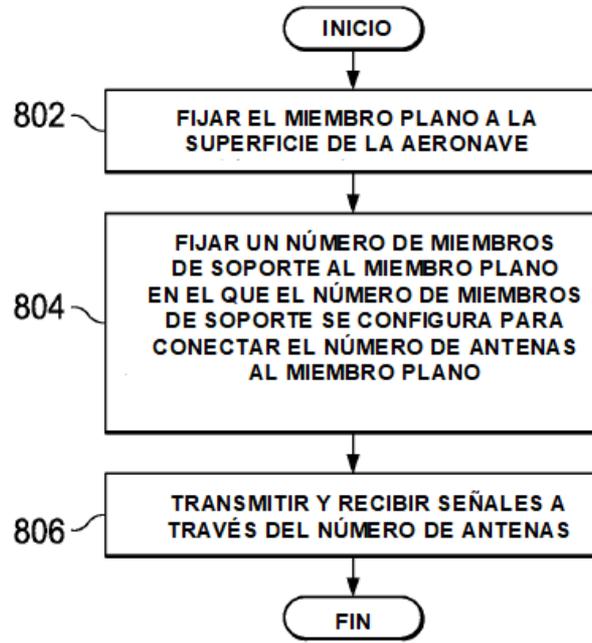


FIG. 8