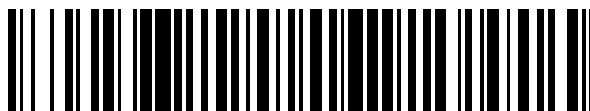


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 726 178**

51 Int. Cl.:

**B64C 25/66** (2006.01)

**B64C 29/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.11.2015** E 15196209 (9)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.02.2019** EP 3031717

54 Título: **Tren de aterrizaje de múltiples posiciones**

30 Prioridad:

**08.12.2014 US 201414562934**

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

**02.10.2019**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**HARRIS, JOHN H. y  
NEWMAN, DANIEL I**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

**ES 2 726 178 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**

Tren de aterrizaje de múltiples posiciones

Campo

5 La presente divulgación está en general relacionada con aeronaves y, más particularmente, con trenes de aterrizaje de múltiples posiciones para aeronaves.

Antecedentes

10 El tren de aterrizaje suele soportar una aeronave cuando no está volando, lo que le permite despegar, aterrizar, repostar, mantenerse y rodar. El tren de aterrizaje típico incluye ruedas, patines, esquís, flotadores o una combinación de estos y otros elementos dependiendo de la superficie y de si la aeronave opera verticalmente (por ejemplo, despegue y aterrizaje vertical "VTOL") o si puede rodar a lo largo de la superficie. El tren de aterrizaje puede ser fijo en una sola posición o capaz de retraerse y desplegarse, de acuerdo como se requiera. Las aeronaves más rápidas en general tienen un tren de rodaje retráctil (por ejemplo, el tren de aterrizaje de la aeronave está alojado dentro de los anidamientos de las ruedas durante el vuelo), el cual se repliega durante el vuelo para reducir la resistencia del aire o el arrastre. Las aeronaves de despegue y aterrizaje convencionales ("CTOL") suelen tener ruedas para facilitar el rodaje durante el despegue y el aterrizaje.

15 Sin embargo, el tren de aterrizaje típico soporta la aeronave en una sola orientación o con ligeros ajustes en altura y/o ángulo. Por ejemplo, los patines del tren de aterrizaje (por ejemplo, en una aeronave de rotor o aeronave de ala fija) o las ruedas del tren de aterrizaje (por ejemplo, en una aeronave de ala fija) están diseñados para ser utilizados solo cuando la aeronave está en una orientación específica. Si una aeronave está destinada para ser colocada o almacenada en múltiples posiciones, como una aeronave que despegue utilizando una pista pero aterriza verticalmente (por ejemplo, en una orientación de modelo de cola), se necesitan múltiples conjuntos de trenes de aterrizaje.

20 Además, la transición de la aeronave entre conjuntos de trenes de aterrizaje puede ser difícil. Por ejemplo, a menudo se requiere un gran equipo de soporte externo (por ejemplo, gatos o grúas aéreas) para reposicionar la aeronave. Si bien este tipo de equipo está tradicionalmente disponible en un hangar de mantenimiento u otra instalación de soporte, no es probable que esté disponible cuando la aeronave se despliega en el campo.

25 Por consiguiente, los expertos en la técnica continúan con los esfuerzos de investigación y desarrollo en el campo del tren de aterrizaje de aeronaves.

El documento GB222985 divulga una disposición de aterrizaje de aeronaves VTOL.

Resumen

30 De acuerdo con la invención, se proporciona un conjunto de aeronave definido por la reivindicación 1 y un método definido por la reivindicación 9.

35 En una realización, el tren de aterrizaje de múltiples posiciones descrito para una aeronave incluye un primer patín de aterrizaje dispuesto en un lado inferior de la aeronave, y un segundo patín de aterrizaje dispuesto en uno de los lados superior o inferior de la aeronave, en donde el primer patín de aterrizaje y el segundo patín de aterrizaje son giratorios con respecto a la aeronave para reorientar la aeronave.

La aeronave divulgada incluye un fuselaje que incluye un eje longitudinal, un lado superior y un lado inferior, alas que se extienden a partir del fuselaje, al menos un motor acoplado a al menos uno del fuselaje y las alas, un primer patín de aterrizaje acoplado de manera giratoria a la parte inferior del fuselaje, y un segundo patín de aterrizaje acoplado de forma giratoria a uno de los lados superior o inferior del fuselaje.

40 En aún otra realización, el método divulgado para la transición de una aeronave entre una pluralidad de orientaciones incluye las etapas de: (1) posicionar la aeronave en una primera orientación soportada por un tren de aterrizaje de múltiples posiciones, el tren de aterrizaje de múltiples posiciones que incluye un primer patín de aterrizaje dispuesto en un lado inferior de la aeronave y un segundo patín de aterrizaje dispuesto en uno de los lados superior o inferior de la aeronave, en donde dicho primer patín de aterrizaje está separado de dicho segundo patín de aterrizaje a lo largo de un eje longitudinal de dicha aeronave. (2) utilizar mecanismos de accionamiento de patín para girar el primer patín de aterrizaje en relación con la aeronave, (3) girar el segundo patín de aterrizaje en relación con la aeronave y (4) posicionar la aeronave en una segunda orientación.

Otras realizaciones de la aeronave, el tren de aterrizaje de múltiples posiciones y los métodos asociados divulgados se harán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada, los dibujos adjuntos y las reivindicaciones adjuntas.

50 Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es una vista en perspectiva lateral e inferior esquemática de una realización de una aeronave provista de una realización del tren de aterrizaje de múltiples posiciones divulgado.

La Figura 2 es una vista en perspectiva frontal y superior esquemática de la aeronave provista del tren de aterrizaje de múltiples posiciones.

La Figura 3 es una vista en alzado lateral esquemática de la aeronave provista del tren de aterrizaje de múltiples posiciones, que representa el tren de aterrizaje de múltiples posiciones en una posición desplegada;

5 La Figura 4 es otra vista en alzado lateral esquemática de la aeronave provista del tren de aterrizaje de múltiples posiciones, que representa el tren de aterrizaje de múltiples posiciones en una posición no desplegada;

La Figura 5 es una vista en perspectiva lateral e inferior esquemática de la aeronave provista de otra realización del tren de aterrizaje de múltiples posiciones divulgado;

10 La Figura 6 es una vista en alzado lateral esquemática de la aeronave provista de otra realización del tren de aterrizaje de múltiples posiciones divulgado;

La Figura 7 es un diagrama de flujo de una realización del método divulgado para transicionar una aeronave entre una pluralidad de orientaciones;

La Figura 8 (Figuras 8A a 8F) son vistas en alzado lateral de la aeronave provista del tren de aterrizaje de múltiples posiciones divulgado que ilustra las etapas de transición del método que se muestra en la Figura 7;

15 La Figura 9 (Figuras 9A a 9C) son vistas en alzado lateral de la aeronave provista del tren de aterrizaje de múltiples posiciones divulgado que ilustra las etapas de ajuste de altura del método que se muestra en la Figura 7;

Figura 10 es una vista en perspectiva lateral e inferior esquemática de otra realización de la aeronave provista con otra realización del tren de aterrizaje de múltiples posiciones divulgado;

Figura 11 es un diagrama de bloques de la producción de aeronaves y la metodología de servicio; y

20 Figura 12 es una ilustración esquemática de una aeronave.

#### Descripción detallada

La siguiente descripción detallada se relaciona con los dibujos adjuntos, los cuales ilustran realizaciones específicas de la divulgación. Otras realizaciones que tienen diferentes estructuras y operaciones no se apartan del alcance de la presente divulgación. Los números de referencia similares pueden referirse al mismo elemento o componente en los diferentes dibujos.

25 Con referencia a las Figuras 1 a 6 y 10, se ilustra una forma de realización del tren de aterrizaje de múltiples posiciones divulgado, en general designado 100, en uso en una aeronave 200. La aeronave 200 puede ser cualquier tipo de aeronave tripulada o no tripulada, que incluye, pero no se limita a, aeronaves de ala fija, aeronaves de ala rotativa, y similares. Como ejemplo específico no limitativo, la aeronave 200 puede ser un vehículo aéreo no tripulado ("UAV"), como se ilustra con el ejemplo. Como otro ejemplo específico, no limitativo, la aeronave 200 puede ser un modelo de cola u otro tipo de aeronave VTOL.

30 En una realización de ejemplo, la aeronave 200 puede incluir un fuselaje 202, alas 204 que se extienden lateralmente a partir del fuselaje 202, y al menos un motor 206. Como es conocido por los expertos en la técnica, la aeronave 200 puede tener otras configuraciones. Como un ejemplo, la aeronave 200 puede ser un ala volante (por ejemplo, una aeronave de ala fija sin cola) que no tiene fuselaje definido.

35 El motor 206 puede ser cualquier tipo de motor adaptado para propulsar la aeronave 200. Como un ejemplo, y como se ilustra en la Figura 2, la aeronave 200 puede ser una aeronave de hélice. Por ejemplo, el motor 206 puede ser un motor de combustión interna, un motor turbofan (por ejemplo, un turbohélice) o un motor eléctrico que acciona una hélice 208 de aeronave. Como otro ejemplo (no se muestra), la aeronave 200 puede ser una aeronave a reacción y el motor 206 puede ser un motor turbofan. El motor 206 puede estar contenido o alojado dentro de una cubierta externa o góndola montada en la aeronave 200. Como ejemplo, y como se ilustra, el motor 206 puede montarse (por ejemplo, sobre o debajo) de las alas 204. En otros ejemplos (no se muestran), el motor 206 puede montarse en otras áreas de la aeronave 200, por ejemplo, en el fuselaje 202.

40 Como se ilustra mejor en la Figura 2, la aeronave 200 (por ejemplo, el fuselaje 202) puede incluir un eje A longitudinal (por ejemplo, centro), un eje B normal (por ejemplo, vertical) y un eje C lateral (Figura 3). La aeronave 200 (por ejemplo, el fuselaje 202) puede incluir un extremo 210 delantero y un extremo 212 posterior longitudinalmente opuesto. Como se usa en este documento, los términos "delantero" y "posterior" pueden considerarse relativos a la dirección de movimiento de la aeronave 200. La aeronave 200 (por ejemplo, el fuselaje 202) puede incluir un lado 226 derecho y un lado 228 izquierdo lateralmente opuesto. La aeronave 200 (por ejemplo, el fuselaje 202) puede incluir un lado 214 superior y un lado 216 inferior normalmente opuesto.

45 Con referencia de nuevo a las Figuras 1 a 6 y 10, el tren 100 de aterrizaje de múltiples posiciones puede incluir un primer patín 102 de aterrizaje acoplado operativamente a la aeronave 200 y un segundo patín 104 de aterrizaje

- 5 acoplado operativamente a la aeronave 200. A menos que se indique lo contrario, los términos “primero”, “segundo”, etc. se usan aquí simplemente como etiquetas, y no están destinadas a imponer requisitos ordinales, posicionales o jerárquicos en los elementos a los cuales se refieren estos términos. Además, la referencia a, por ejemplo, un “segundo” artículo no requiere o excluye la existencia de un artículo con un número más bajo (por ejemplo, un “primer” artículo) y/o un artículo con un número más alto (por ejemplo, un “tercer” artículo).
- 10 En una realización de ejemplo, como se ilustra mejor en las Figuras 1 a 6, el primer patín 102 de aterrizaje puede ser un patín de aterrizaje del lado inferior asociado con (por ejemplo, dispuesto sobre) el lado 216 inferior de la aeronave 200 (por ejemplo, el fuselaje 202) y el segundo patín 104 de aterrizaje puede ser patín de aterrizaje del lado superior asociado con (por ejemplo, dispuesto sobre) el lado 214 superior de la aeronave 200 (por ejemplo, el fuselaje 202) (por ejemplo, el primer patín 102 de aterrizaje puede estar normalmente opuesto al segundo patín 104 de aterrizaje).
- 15 En otra realización de ejemplo, como se ilustra mejor en la Figura 10, el primer patín 102 de aterrizaje puede ser un patín de aterrizaje del lado inferior asociado (por ejemplo, dispuesto sobre) el lado 216 inferior de la aeronave 200 (por ejemplo, el fuselaje 202) y el segundo patín 104 de aterrizaje también puede ser un patín de aterrizaje del lado inferior asociado con (por ejemplo, dispuesto sobre) el lado 216 inferior de la aeronave 200.
- 20 El primer patín 102 de aterrizaje y el segundo patín 104 de aterrizaje pueden girar con respecto a la aeronave 200. Como ejemplo, y como se ilustra mejor en las Figuras 1 a 6, el primer patín 102 de aterrizaje puede girar con respecto al lado 216 inferior de la aeronave 200 (por ejemplo, el fuselaje 202) y el segundo patín 104 de aterrizaje puede girar con respecto al lado 214 superior de la aeronave 200 (por ejemplo, el fuselaje 202). Como otro ejemplo, y como se ilustra mejor en la Figura 10, el primer patín 102 de aterrizaje y el segundo patín 104 de aterrizaje pueden girar con respecto al lado 216 inferior de la aeronave 200 (por ejemplo, el fuselaje 202).
- 25 Con referencia a las Figuras 1 a 6 y 10, el primer patín 102 de aterrizaje puede incluir un primer extremo 110 y un segundo extremo 112 opuesto. El primer extremo 110 del primer patín 102 de aterrizaje puede estar acoplado de manera giratoria a la aeronave 200 (por ejemplo, el fuselaje 202). En una realización de ejemplo, y como se ilustra mejor en las Figuras 1 a 6 y 10, el primer extremo 110 del primer patín 102 de aterrizaje puede estar acoplado de manera giratoria al lado 216 inferior de la aeronave 200.
- 30 El segundo patín 104 de aterrizaje puede incluir un primer extremo 114 y un segundo 116 extremo opuesto. El primer extremo 114 del segundo patín 104 de aterrizaje puede estar acoplado de manera giratoria a la aeronave 200. En una realización de ejemplo, y como se ilustra mejor en las Figuras 1 a 6, el primer extremo 114 del segundo patín 104 de aterrizaje puede estar acoplado de manera giratoria al lado 214 superior de la aeronave 200 (por ejemplo, el fuselaje 202). En otra realización de ejemplo, y como se ilustra mejor en la Figura 10, el primer extremo 114 del segundo patín 104 de aterrizaje puede estar acoplado de manera giratoria al lado 216 inferior de la aeronave 200 (por ejemplo, el fuselaje 202).
- 35 En una realización de ejemplo, el primer patín 102 de aterrizaje puede estar separado (por ejemplo, a lo largo del eje A longitudinal) (Figura 2) del segundo patín 104 de aterrizaje. Como un ejemplo, como se ilustra mejor en las Figuras 1 a 6 y 10, el segundo patín 104 de aterrizaje (por ejemplo, el primer extremo 114 del segundo patín 104 de aterrizaje) puede posicionarse cerca (por ejemplo, en o cerca de) el extremo 212 posterior de la aeronave 200. Como otro ejemplo, el segundo patín 104 de aterrizaje (por ejemplo, el primer extremo 114 del segundo patín 104 de aterrizaje) puede estar separado longitudinalmente a una distancia del segundo extremo 212 de la aeronave 200 (por ejemplo, hacia el extremo 210 delantero de la aeronave 200). También se contemplan otras posiciones del primer patín 102 de aterrizaje y del segundo patín 104 de aterrizaje (por ejemplo, a lo largo del eje A longitudinal) (Figura 2). Por ejemplo, el primer patín 102 de aterrizaje y/o el segundo patín 104 de aterrizaje pueden posicionarse más hacia el extremo 210 delantero o el extremo 212 posterior de la aeronave 200 (por ejemplo, el fuselaje 202).
- 40 Los expertos en la técnica reconocerán que la posición del primer patín 102 de aterrizaje (por ejemplo, un punto de fijación del primer patín 102 de aterrizaje en el lado 216 inferior) a lo largo del eje A longitudinal (Figura 2) y/o la posición del segundo patín 104 de aterrizaje (por ejemplo, un punto de fijación del segundo patín 104 de aterrizaje en el lado 214 superior o el lado 216 inferior) a lo largo del eje A longitudinal puede depender de diversos factores que incluyen, pero no se limitan a, el tipo de la aeronave 200, el espacio necesario para la rotación del primer patín 102 de aterrizaje y/o del segundo patín 104 de aterrizaje, la cantidad de rotación requerida deseada para el primer patín 102 de aterrizaje y/o el segundo patín 104 de aterrizaje, y similares.
- 45 Con referencia a las Figuras 1 a 3 y 10, el primer patín 102 de aterrizaje puede ser al menos parcialmente giratorio alrededor de un primer eje de rotación  $R_1$  y el segundo patín 104 de aterrizaje puede ser al menos parcialmente giratorio alrededor de un segundo eje de rotación  $R_2$ . El primer eje de rotación  $R_1$  y el segundo eje de rotación  $R_2$  pueden extenderse lateralmente a través de la aeronave 200 (por ejemplo, el fuselaje 202). Por ejemplo, el primer eje de rotación  $R_1$  y el segundo eje de rotación  $R_2$  pueden ser perpendiculares al eje A longitudinal y paralelos al eje C lateral (Figura 2) de la aeronave.
- 50 Con referencia a la Figura 3, como ejemplo, el primer patín 102 de aterrizaje puede girar (por ejemplo, en la dirección de la flecha 106) aproximadamente 180 grados alrededor del primer eje de rotación  $R_1$ . El segundo patín 104 de aterrizaje puede girar (por ejemplo, en la dirección de la flecha 108) aproximadamente 270 grados alrededor del

- segundo eje de rotación  $R_2$ . Como otro ejemplo, el primer patín 102 de aterrizaje puede girar (por ejemplo, en la dirección de la flecha 106) aproximadamente 200 grados alrededor del primer eje de rotación  $R_1$ . El segundo patín 104 de aterrizaje puede girar (por ejemplo, en la dirección de la flecha 108) aproximadamente 250 grados alrededor del segundo eje de rotación  $R_2$ . También se contemplan otros rangos de rotación del primer patín 102 de aterrizaje y/o del segundo patín 104 de aterrizaje.
- Los expertos en la materia reconocerán que el rango de rotación del primer patín 102 de aterrizaje sobre el primer eje de giro  $R_1$  y/o el rango de rotación del segundo patín 104 de aterrizaje sobre el segundo eje de giro  $R_2$  puede depender de diversos factores que incluyen, pero no se limitan a, el tipo de aeronave 200, el tamaño (por ejemplo, la longitud) del primer patín 102 de aterrizaje y/o del segundo patín 104 de aterrizaje, la posición del primer patín 102 de aterrizaje y/o del segundo patín 104 de aterrizaje, la cantidad de rotación requerida o deseada para el primer patín 102 de aterrizaje y/o el segundo patín 104 de aterrizaje (por ejemplo, la cantidad de rotación considerada necesaria para una aeronave 200 o aplicación en particular), y similares.
- El primer patín 102 de aterrizaje y/o el segundo patín 104 de aterrizaje se pueden acoplar operativamente a los mecanismos 118 de accionamiento de patín de aterrizaje (por ejemplo, en los puntos de unión del primer patín 102 de aterrizaje y/o del segundo patín 104 de aterrizaje). Por ejemplo, el primer extremo 110 del primer patín 102 de aterrizaje puede estar acoplado operativamente a los mecanismos 118 de accionamiento de patín de aterrizaje y el primer extremo 114 del segundo patín 104 de aterrizaje puede estar operativamente acoplado a los mecanismos 118 de accionamiento de patín de aterrizaje.
- Los mecanismos 118 de accionamiento de patín de aterrizaje pueden ser cualquier mecanismo, dispositivo o conjunto capaz de girar o trasladar el primer patín 102 de aterrizaje y/o el segundo patín 104 de aterrizaje alrededor del primer eje de rotación  $R_1$  y el segundo eje de rotación  $R_2$ , respectivamente, para controlar y definir el ángulo de rotación y/o la posición del primer patín 102 de aterrizaje y/o del segundo patín 104 de aterrizaje con respecto a la aeronave 200. Como un ejemplo, cada mecanismo 118 de accionamiento de patín de aterrizaje puede incluir un motor y/o conjunto de engranajes (no se muestran) acoplados operativamente al primer patín 102 de aterrizaje (por ejemplo, en el primer extremo 110) y/o al segundo patín 104 de aterrizaje (por ejemplo, en el primer extremo 114). Como otro ejemplo, cada mecanismo 118 de accionamiento de patín de aterrizaje puede incluir un pistón hidráulico (no se muestra) acoplado operativamente al primer patín 102 de aterrizaje y/o al segundo patín 104 de aterrizaje. Como otro ejemplo, cada mecanismo 118 de accionamiento de patín de aterrizaje puede incluir un material inteligente accionador (por ejemplo, aleación de memoria de forma, músculo artificial, etc.) acoplado operativamente al primer patín 102 de aterrizaje y/o al segundo patín 104 de aterrizaje.
- El tren 100 de aterrizaje de múltiples posiciones (por ejemplo, los mecanismos 118 de accionamiento de patín de aterrizaje) puede proporcionar múltiples posiciones discretas para cada uno del primer patín 102 de aterrizaje y/o el segundo patín 104 de aterrizaje correspondientes a las orientaciones, actitudes y/o alturas de aeronaves deseadas. Por ejemplo, estos incluyen, pero no se limitan a, completamente retraídos durante el vuelo, aterrizaje vertical, y diversas posiciones de reabastecimiento y mantenimiento, incluida la horizontal.
- Con referencia a las Figuras 1 a 6 y 10, la aeronave 200 puede incluir un primer rebaje 218 y un segundo rebaje 220. El primer rebaje 218 puede ser una ranura o espacio formados en la aeronave 200 (por ejemplo, en el revestimiento que forma el fuselaje 202) de tamaño y/o forma adecuados para recibir al menos parcialmente el primer patín 102 de aterrizaje cuando está en una posición girada sin desplegar o completamente retraído (por ejemplo, durante el vuelo), como se ilustra mejor en la Figura 4.
- El segundo rebaje 220 puede ser una ranura o espacio formados en la aeronave 200 (por ejemplo, en el revestimiento que forma el fuselaje 202) de tamaño y/o forma adecuados para recibir al menos parcialmente el segundo patín 102 de aterrizaje cuando está en una posición girada sin desplegar o completamente retraído (por ejemplo, durante el vuelo), como se ilustra mejor en la Figura 4.
- En una realización de ejemplo, como se ilustra mejor en las Figuras 1 a 6 y 10, el primer rebaje 218 puede ser una ranura o espacio formados en el lado 216 inferior de la aeronave 200 (por ejemplo, el fuselaje 202). Por ejemplo, el primer rebaje 218 puede recibir completamente el primer patín 102 de aterrizaje cuando se gira a una posición no desplegada, de manera que el primer patín 102 de aterrizaje se coloca dentro de una superficie 222 inferior de la aeronave 200 (por ejemplo, el fuselaje 202) para reducir la resistencia.
- En una realización de ejemplo, y como se ilustra mejor en las Figuras 1 a 6, el segundo rebaje 220 puede ser una ranura o espacio formados en el lado 214 superior de la aeronave 200 (por ejemplo, el fuselaje 202). Por ejemplo, el segundo rebaje 220 puede recibir completamente el segundo patín 104 de aterrizaje cuando se gira a una posición no desplegada, de manera que el segundo patín 104 de aterrizaje se coloca dentro de una superficie 224 superior de la aeronave 200 (por ejemplo, el fuselaje 202) para reducir la resistencia.
- En otra realización de ejemplo, y como se ilustra mejor en la Figura 10, el segundo rebaje 220 puede ser una ranura o espacio formados en el lado 216 inferior de la aeronave 200 (por ejemplo, el fuselaje 202). Por ejemplo, el segundo rebaje 220 puede recibir completamente el segundo patín 104 de aterrizaje cuando se gira a una posición no

desplegada, de modo que el segundo patín 104 de aterrizaje se coloca dentro de una superficie 222 inferior de la aeronave 200 (por ejemplo, el fuselaje 202) para reducir la resistencia.

5 Los expertos en la técnica reconocerán que para una aeronave 200 de baja velocidad, el primer rebaje 218 y/o el segundo rebaje 220 pueden no ser necesarios. Por ejemplo, el primer patín 102 de aterrizaje y/o el segundo patín 104 de aterrizaje se pueden almacenar en posición plana contra el fuselaje 202 (por ejemplo, la superficie 222 inferior o la superficie 224 superior) o muy cerca de él. Además, una aeronave 200 de alta velocidad puede incluir el primer rebaje 218 y/o el segundo rebaje 220 y también puede incluir puertas pequeñas y/o cubiertas (no se muestran) desplegables sobre los rebajes 218, 220.

10 El primer patín 102 de aterrizaje puede girar (por ejemplo, alrededor del primer eje de rotación  $R_1$  en la dirección de la flecha 106) (Figura 3) a partir de la posición no desplegada, como se ilustra en la Figura 4, a diversas posiciones desplegadas, como se ilustra en las Figuras 8A a 8F y 9A a 9C. Por ejemplo, la rotación del primer patín 102 de aterrizaje puede mover el segundo extremo 112 del primer patín 102 de aterrizaje entre el primer extremo 210 y el segundo extremo 212 de la aeronave 200.

15 El segundo patín 104 de aterrizaje puede girar (por ejemplo, alrededor del segundo eje de rotación  $R_2$  en la dirección de la flecha 108) (Figura 3) a partir de la posición no desplegada, como se ilustra en la Figura 4, a diversas posiciones desplegadas, como se ilustra en las Figuras 8A a 8F y 9A a 9C. Por ejemplo, la rotación del segundo patín 104 de aterrizaje puede mover el segundo extremo 116 del segundo patín 104 de aterrizaje entre el primer extremo 210 y el segundo extremo 212 de la aeronave 200.

20 Con referencia a las Figuras 1, 2 y 10, en una realización de ejemplo, el primer patín 102 de aterrizaje y/o el segundo patín 104 de aterrizaje pueden incluir una barra 120 en general en forma de U. Por ejemplo, el primer patín 102 de aterrizaje puede incluir un par de miembros 122 de soporte longitudinales paralelos que se extienden a partir del primer extremo 110 hasta el segundo extremo 112 del primer patín 102 de aterrizaje y un miembro 124 de soporte lateral que se extiende entre los miembros 122 de soporte longitudinales en el segundo extremo 112 del primer patín 102 de aterrizaje.

25 De manera similar, el segundo patín 104 de aterrizaje puede incluir un par de miembros 122 de soporte longitudinales paralelos que se extienden a partir del primer extremo 114 hasta el segundo extremo 116 del segundo patín 104 de aterrizaje y un miembro 124 de soporte lateral que se extiende entre los miembros 122 de soporte longitudinal en el segundo extremo 116 del segundo patín 104 de aterrizaje.

30 En consecuencia, el primer rebaje 218 formado en la superficie 222 inferior de la aeronave 200 (por ejemplo, el fuselaje 202) puede incluir una forma de U en general adecuada para recibir la barra 120 en forma de U del primer patín 102 de aterrizaje. El segundo rebaje 220 formado en la superficie 224 superior o la superficie 222 inferior de la aeronave 200 (por ejemplo, el fuselaje 202) puede incluir una forma de U en general adecuada para recibir la barra 120 en forma de U del segundo patín 104 de aterrizaje.

35 Con referencia a la Figura 5, en otra realización de ejemplo, el primer patín 102 de aterrizaje y/o el segundo patín 104 de aterrizaje pueden incluir una barra 126 en general en forma de H. Por ejemplo, el primer patín 102 de aterrizaje puede incluir un par de miembros 122 de soporte longitudinales paralelos que se extienden a partir del primer extremo 110 hasta el segundo extremo 112 del primer patín 102 de aterrizaje y un miembro 124 de soporte lateral que se extiende entre los miembros 122 de soporte longitudinales entre el primer extremo 110 y el segundo extremo 112 del primer patín 102 de aterrizaje (por ejemplo, cerca de una ubicación intermedia de los miembros 122 de soporte longitudinales).

40 De manera similar, el segundo patín 104 de aterrizaje puede incluir un par de miembros 122 de soporte longitudinales paralelos que se extienden a partir del primer extremo 114 hasta el segundo extremo 116 del segundo patín 104 de aterrizaje y un miembro 124 de soporte lateral que se extiende entre los miembros 122 de soporte longitudinales entre el primer extremo 114 y el segundo extremo 116 del segundo patín 104 de aterrizaje (por ejemplo, cerca de una ubicación intermedia de los miembros 122 de soporte longitudinales).

45 Por consiguiente, el primer rebaje 218 formado en la superficie 222 inferior de la aeronave 200 (por ejemplo, el fuselaje 202) puede incluir una forma de H en general adecuada para recibir la barra 126 con forma de H del primer patín 102 de aterrizaje. El segundo rebaje 220 formado en la superficie 224 superior o la superficie 222 inferior de la aeronave 200 (por ejemplo, el fuselaje 202) puede incluir una forma de H en general adecuada para recibir la barra 126 en forma de H del segundo patín 104 de aterrizaje.

Opcionalmente, cada uno del miembro 122 de soporte longitudinal (por ejemplo, del primer patín 102 de aterrizaje y/o del segundo patín 104 de aterrizaje) puede ser ensanchado hacia afuera en el segundo extremo 112 del patín 102, 104 de aterrizaje para separar los puntos de contacto con una superficie de aterrizaje.

55 A la vez que el primer patín 102 de aterrizaje y el segundo patín 104 de aterrizaje se ilustran en las Figuras 1, 2, 5 y 10 que tienen la misma forma (por ejemplo, tanto el primer patín 102 de aterrizaje como el segundo patín 104 de aterrizaje que incluyen barras 120 en forma de U en las Figuras 1, 2 y 10 y tanto el primer patín 102 de aterrizaje como el segundo patín 104 de aterrizaje que incluyen barras 126 en forma de H en la Figura 5), los expertos en la técnica

apreciarán que el primer patín 102 de aterrizaje y el segundo patín 104 de aterrizaje pueden tener diferentes formas (por ejemplo, el primer patín 102 de aterrizaje, que incluye la barra 126 con forma de H y el segundo patín 104 de aterrizaje, que incluye la barra 120 en forma de U).

5 La barra 120 en forma de U o la barra 126 en forma de H del primer patín 102 de aterrizaje y el segundo patín 104 de aterrizaje pueden tener cualquier forma de sección transversal, que incluyen, entre otros, circular, cuadrado, triangular y similares.

10 El primer patín 102 de aterrizaje y/o el segundo patín 104 de aterrizaje (por ejemplo, la barra 120 en forma de U y/o la barra 126 en forma de H) pueden estar hechos de un material suficientemente resistente a la curva o flexión al aterrizar con el fin de atenuar las cargas de aterrizaje o las cargas de choque, por lo tanto, reduciendo o eliminando el daño a la aeronave 200. Como un ejemplo general, no limitativo, el primer patín 102 de aterrizaje y/o el segundo patín 104 de aterrizaje pueden construirse de materiales aeroespaciales. Como un ejemplo específico, no limitativo, el primer patín 102 de aterrizaje y/o el segundo patín 104 de aterrizaje pueden construirse de metal o aleación de metal, tal como Aluminio 7075, Aluminio 6065 y similares. Como otro ejemplo específico, no limitativo, el primer patín 102 de aterrizaje y/o el segundo patín 104 de aterrizaje se pueden construir de plástico, como el tereftalato de polietileno ("PETE"), el polietileno de alta densidad ("HDPE"), el polietileno de baja densidad ("LDPE"), y similares. Como otro ejemplo no limitativo específico, el primer patín 102 de aterrizaje y/o el segundo patín 104 de aterrizaje pueden construirse de materiales compuestos, como plástico reforzado con fibra ("FRP"), plástico reforzado con fibra grafitada ("GFRP"), polímero reforzado con fibra de carbono ("CFRP"), plástico reforzado con vidrio (por ejemplo, fibra de vidrio), plástico reforzado con Kevlar, y similares.

20 Las posiciones laterales del primer extremo 110 (por ejemplo, de los miembros 122 de soporte longitudinales) del primer patín 102 de aterrizaje y/o las posiciones laterales del primer extremo 114 (por ejemplo, de los miembros 122 de soporte longitudinales) del segundo patín 104 de aterrizaje con respecto al centro de la aeronave 200 (por ejemplo, el fuselaje 202) pueden variar dependiendo de diversos factores que incluyen, entre otros, el tipo de aeronave 200, el tamaño (por ejemplo, el ancho) del primer patín 102 de aterrizaje y/o del segundo patín 104 de aterrizaje, la cantidad de rotación requerida o deseada para el primer patín 102 de aterrizaje y/o el segundo patín 104 de aterrizaje, y similares. Por ejemplo, los puntos de unión de los miembros 122 de soporte longitudinales (por ejemplo, en el primer extremo 110 del primer patín 102 de aterrizaje y/o el primer extremo 114 del segundo patín 104 de aterrizaje) pueden colocarse cerca (por ejemplo, en o cerca de) los lados 226, 228 de la aeronave 200, separados lateralmente hacia adentro a partir de los lados 226, 228 de la aeronave 200, posicionados en los lados 226, 228 de la aeronave 200 o alguna combinación de ellos.

30 Con referencia a la Figura 6, los dispositivos 128 de rodaje pueden acoplarse al primer patín 102 de aterrizaje y/o al segundo patín 104 de aterrizaje para facilitar la movilidad (por ejemplo, el rodaje) de la aeronave 200. Como un ejemplo, los dispositivos 128 de rodaje puede estar permanentemente conectados (por ejemplo, instalados) en el primer patín 102 de aterrizaje y/o el segundo patín 104 de aterrizaje. Como otro ejemplo, los dispositivos 128 de rodaje pueden estar conectados de manera desmontable al primer patín 102 de aterrizaje y/o al segundo patín 104 de aterrizaje y solo retirados para mantenimiento y/o reparación. Como aún otro ejemplo, los dispositivos 128 de rodaje pueden estar conectados de manera desmontable (por ejemplo, temporalmente) al primer patín 102 de aterrizaje y/o al segundo patín 104 de aterrizaje durante las operaciones en tierra. El dispositivo 128 de rodaje puede estar acoplado (por ejemplo, sujetado o asegurado mecánicamente) al segundo extremo 112 del primer patín 102 de aterrizaje y el dispositivo 128 de rodaje puede estar acoplado (por ejemplo, sujetado o asegurado mecánicamente) al segundo extremo 116 del segundo patín 104 de aterrizaje.

45 Como un ejemplo, y como se ilustra en la Figura 6, el dispositivo 128 de rodaje puede incluir ruedas para el aterrizaje o despegue en tierra o el movimiento más fácil de la aeronave 200 en tierra (por ejemplo, dentro de un hangar o en una rampa de hangar). Como otro ejemplo (no se muestra), el dispositivo 128 de rodaje puede incluir esquís para aterrizar o despegar en la nieve o un movimiento más fácil de la aeronave 200 en un terreno cubierto de nieve. Como aún otro ejemplo (no se muestra), el dispositivo 128 de rodaje puede incluir flotadores (por ejemplo, pontones) para el aterrizaje o despegue en el agua o un movimiento más fácil de la aeronave 200 en el agua.

50 Por consiguiente, el tren 100 de aterrizaje de múltiples posiciones divulgado puede facilitar la orientación y la reorientación de la aeronave 200 a diversas posiciones diferentes, por ejemplo, para el despegue, el aterrizaje y/o el mantenimiento. Por lo tanto, el tren 100 de aterrizaje de múltiples posiciones permite que la aeronave 200 esté orientada en múltiples posiciones estables (por ejemplo, una posición horizontal, una posición vertical, una posición entre horizontal y vertical, etc.) utilizando un único conjunto de tren de aterrizaje. A medida que el primer patín 102 de aterrizaje y el segundo patín 104 de aterrizaje giran (por ejemplo, articulan) a través de su rango de rotación, se puede lograr una pluralidad de diferentes orientaciones y/o posiciones de aeronaves dentro del rango de rotación en diferentes momentos. Dicha reorientación de posición se puede lograr sin la necesidad de herramientas o equipos de soporte externos (por ejemplo, una grúa aérea). Dicha reorientación (por ejemplo, a partir de una posición horizontal a una posición vertical) también se puede usar para cambiar la huella de la aeronave 200, por ejemplo, cuando se almacena en un barco.

60 Como un ejemplo, la aeronave 200 puede aterrizar en una primera orientación (por ejemplo, una posición vertical como se ilustra en la Figura 6) y puede despegar en una segunda orientación (por ejemplo, una posición horizontal

como se ilustra en la Figura 3). La rotación del primer patín 102 de aterrizaje y del segundo patín 104 de aterrizaje puede reorientar la aeronave 200 a partir de la primera orientación a la segunda orientación.

5 Como otro ejemplo, la aeronave 200 puede aterrizar en una primera orientación (por ejemplo, una posición horizontal como se ilustra en la Figura 3) y puede despegar en una segunda orientación (por ejemplo, una posición vertical como se ilustra en la Figura 6). La rotación del primer patín 102 de aterrizaje y del segundo patín 104 de aterrizaje puede reorientar la aeronave 200 a partir de la primera orientación a la segunda orientación.

10 Como otro ejemplo, la aeronave 200 puede estar en una primera orientación (por ejemplo, una posición vertical como se ilustra en la Figura 6 o una posición horizontal como se ilustra en la Figura 3). La rotación del primer patín 102 de aterrizaje y del segundo patín 104 de aterrizaje puede reorientar la aeronave 200 a partir de la primera orientación a la segunda orientación (por ejemplo, una posición entre vertical y horizontal, como se ilustra en la Figura 1). Dicha reorientación de la aeronave 200 puede posicionar a la aeronave 200 a diferentes alturas y/o ángulos diferentes (por ejemplo, con respecto a la superficie de aterrizaje/despegue) para facilitar el acceso a diferentes porciones de la aeronave 200 (por ejemplo, para acceso de mantenimiento, acceso al almacén de la misión, acceso al almacén de suministros, etc.).

15 Con referencia a la Figura 7, y con referencia a la Figura 8 (Figuras 8A a 8F), también se divulga una realización del método, en general designado 300, para la transición de la aeronave 200 entre una pluralidad de orientaciones 400. Etapas adicionales pueden incluirse en el método 300 divulgado sin apartarse del alcance de la presente divulgación.

20 Las Figuras 8A a 8F ilustran el método 300 divulgado para la transición de la aeronave 200 a partir de una primera orientación 402 (por ejemplo, la aeronave 200 está en una posición en general vertical) (Figura 8A) a una segunda orientación 404 (por ejemplo, la aeronave 200 está en una posición en general horizontal) (Figura 8F) orientando progresivamente la aeronave 200 a través de diversas orientaciones 406, 408, 410, 412 intermedias (por ejemplo, la aeronave 200 en posición variable entre vertical y horizontal) con el tren 100 de aterrizaje de múltiples posiciones. Sin embargo, el método 300 divulgado puede hacer la transición por igual de la aeronave 200 a partir de la segunda orientación 404 (por ejemplo, estando la aeronave 200 en una posición en general horizontal) (Figura 8F) a la primera orientación 402 (por ejemplo, la aeronave 200 está en una posición general posición vertical) (Figura 8A) orientando progresivamente la aeronave 200 a través de diversas orientaciones 412, 410, 408, 406 intermedias (por ejemplo, la aeronave 200 está en diversas posiciones entre horizontal y vertical) con el tren 100 de aterrizaje de múltiples posiciones.

30 Como se muestra en el bloque 302, el método 300 puede comenzar con la etapa de posicionar la aeronave 200 en la primera orientación 402 (por ejemplo, la posición en general vertical), como se ilustra en la Figura 8A. La aeronave 200 puede apoyarse en la primera orientación 402 con el tren 100 de aterrizaje de múltiples posiciones. Por ejemplo, el primer patín 102 de aterrizaje y el segundo patín 104 de aterrizaje pueden estar en una posición girada adecuada para colocar la aeronave 200 en la primera orientación 402.

35 Como se muestra en los bloques 304 y 306, el primer patín 102 de aterrizaje se puede girar con respecto a la aeronave 200 (por ejemplo, en la dirección de la flecha 106 alrededor del primer eje de rotación  $R_1$ ) (Figura 3) y el segundo patín 104 de aterrizaje se puede girar con respecto a la aeronave 200 (por ejemplo, en la dirección de la flecha 108 sobre el segundo eje de rotación  $R_2$ ) (Figura 3).

40 Como se muestra en el bloque 308, el primer patín 102 de aterrizaje puede girarse con relación a la aeronave 200 y el segundo patín 104 de aterrizaje puede girarse con respecto a la aeronave 200 para reorientar progresivamente la aeronave 200 a través de las diversas orientaciones 406, 408, 410, 412 intermedias, como se ilustra en las Figuras 8B a 8E. Por ejemplo, el primer patín 102 de aterrizaje puede girarse progresivamente hacia el segundo extremo 212 de la aeronave 200 y el segundo patín 104 de aterrizaje puede girarse progresivamente hacia el primer extremo 210 de la aeronave 200 para posicionar la aeronave 200 en cada uno de los orientaciones 406, 408, 410, 412 intermedias.

45 En una implementación de ejemplo, la rotación del primer patín 102 de aterrizaje y/o el segundo patín 104 de aterrizaje puede ocurrir de forma concurrente o sincrónica. En otra implementación de ejemplo, la rotación del primer patín 102 de aterrizaje y/o del segundo patín 104 de aterrizaje puede ocurrir de forma no concurrente o asíncrona.

50 Como se muestra en el bloque 314, se puede ajustar un ángulo de la aeronave 200 con respecto a la superficie 414. La rotación incremental del primer patín 102 de aterrizaje y/o del segundo patín 104 de aterrizaje puede posicionar la aeronave 200 en las diversas orientaciones 406, 408, 410, 412 intermedias (por ejemplo, diversas posiciones entre vertical y horizontal), como se ilustra en las Figuras 8B a 8E. Por ejemplo, la rotación incremental del primer patín 102 de aterrizaje y/o del segundo patín 104 de aterrizaje puede posicionar la aeronave 200 en diversos ángulos con respecto a la superficie 414 (por ejemplo, aterrizaje/despegue) cuando está en las orientaciones 406, 408, 410, 412 intermedias. La posición de la aeronave 200 cuando está en las orientaciones 406, 408, 410, 412 intermedias puede facilitar el acceso a diversas partes de la aeronave 200, tales como durante el mantenimiento, servicio, carga útil y acceso de suministro, etc.

55 Como se muestra en el bloque 310, el primer patín 102 de aterrizaje puede continuar girando (por ejemplo, en la dirección de la flecha 106 alrededor del primer eje de rotación  $R_1$ ) (Figura 3) y el segundo patín 104 de aterrizaje puede continuar girando (por ejemplo, en la dirección de la flecha 108 alrededor del segundo eje de rotación  $R_2$ ) (Figura 3)



para colocar la aeronave 200 en la segunda orientación 404 (por ejemplo, la posición en general horizontal), como se ilustra en la Figura 8F.

Con referencia a la Figura 7, y con referencia a la Figura 9 (Figuras 9A a 9C), se puede ajustar la altura de la aeronave 200 con respecto a la superficie 414, como se muestra en el bloque 312.

5 Las Figuras 9A a 9C ilustran la etapa 300 del método para ajustar la altura de la aeronave 200 (bloque 312) a partir de una primera altura 416 (Figura 9A) hasta una segunda altura 418 (Figura 9C) orientando progresivamente la aeronave 200 a través de diversas alturas intermedias (en la Figura 9B se ilustra solo la altura intermedia 420) con el tren 100 de aterrizaje de múltiples posiciones. Sin embargo, la etapa descrita puede hacer una transición equitativa de la aeronave 200 a partir de la segunda altura 418 a la primera altura 416 orientando progresivamente la aeronave  
10 200 a través de diversas alturas 420 intermedias con el tren 100 de aterrizaje de múltiples posiciones.

El ajuste de la altura de la aeronave 200 (bloque 312) puede incluir el posicionamiento de la aeronave 200 en la primera altura 416, como se ilustra en la Figura 9A. La aeronave 200 puede apoyarse a la primera altura 416 con el tren 100 de aterrizaje de múltiples posiciones. Por ejemplo, el primer patín 102 de aterrizaje y el segundo patín 104 de aterrizaje pueden estar en una posición girada adecuada para colocar la aeronave 200 en la primera altura 416. A la vez que la aeronave 200 que se ilustra en las Figuras 9A a 9C está en la segunda orientación (por ejemplo, en general horizontal), los expertos en la técnica reconocerán que la aeronave 200 también puede estar en la primera orientación (por ejemplo, en general vertical) durante la etapa de ajuste de altura (bloque 310).  
15

El primer patín 102 de aterrizaje se puede girar (por ejemplo, en la dirección de la flecha 106 sobre el primer eje de rotación R<sub>1</sub>) (Figura 3) y el segundo patín 104 de aterrizaje se puede girar (por ejemplo, en la dirección de la flecha 108 sobre el segundo eje de rotación R<sub>2</sub>) (Figura 3) para reorientar progresivamente la aeronave 200 a través de diversas alturas 420 intermedias, como se ilustra en la Figura 9B. Por ejemplo, el primer patín 102 de aterrizaje puede girarse progresivamente hacia el primer extremo 210 de la aeronave 200 y el segundo patín 104 de aterrizaje puede girarse progresivamente hacia el primer extremo 210 de la aeronave 200 para posicionar la aeronave 200 en cada una de las alturas 420 intermedias.  
20

25 En una implementación de ejemplo, la rotación del primer patín 102 de aterrizaje y/o del segundo patín 104 de aterrizaje puede ocurrir de forma concurrente o sincrónica. En otra implementación de ejemplo, la rotación del primer patín 102 de aterrizaje y/o del segundo patín 104 de aterrizaje puede ocurrir de forma no concurrente o asíncrona.

El primer patín 102 de aterrizaje puede continuar girando (por ejemplo, en la dirección de la flecha 106 sobre el primer eje de rotación R<sub>1</sub>) (Figura 3) y el segundo patín 104 de aterrizaje puede continuar girando (por ejemplo, en la dirección de la flecha 108 sobre el segundo eje de rotación R<sub>2</sub>) (Figura 3) para colocar la aeronave 200 en la segunda altura 418, como se ilustra en la Figura 9C.  
30

Los ejemplos de la presente divulgación se pueden describir en el contexto de un método 1100 de fabricación y servicio de aeronaves como se muestra en la Figura 11 y una aeronave 1200 como se muestra en la Figura 12. Durante la preproducción, el método 1100 ilustrativo puede incluir especificación y diseño, como se muestra en el bloque 1102, de la aeronave 1200 y la adquisición de material, como se muestra en el bloque 1104. Durante la producción, pueden tener lugar la fabricación de componentes y subconjuntos, como se muestra en el bloque 1106, y la integración del sistema, como se muestra en el bloque 1108, de la aeronave 1200. Posteriormente, la aeronave 1200 puede pasar por la certificación y entrega, como se muestra en el bloque 1110, para ponerse en servicio, como se muestra en el bloque 1112. A la vez que está en servicio, la aeronave 1200 puede programarse para mantenimiento y servicio de rutina, como se muestra en el bloque 1114. El mantenimiento y el servicio de rutina pueden incluir la modificación, reconfiguración, restauración, etc. de uno o más sistemas de la aeronave 1200.  
35 40

Cada uno de los procesos del método 1100 ilustrativo puede ser realizado o llevado a cabo por un integrador de sistemas, un tercero y/o un operador (por ejemplo, un cliente). Para los propósitos de esta descripción, un integrador de sistemas puede incluir, sin limitación, cualquier número de fabricantes de aeronaves y subcontratistas de sistemas principales; un tercero puede incluir, sin limitación, cualquier número de proveedores, subcontratistas y proveedores; y un operador puede ser una aerolínea, una compañía de arrendamiento, una entidad militar, una organización de servicio, etc.  
45

Como se muestra en la Figura 12, la aeronave 1200 producida por el método 1100 ilustrativo (Figura 11) puede incluir la estructura 1202 con una pluralidad de sistemas 1204 de alto nivel e interior 1206. Los ejemplos de sistemas 1204 de alto nivel pueden incluir uno o más del sistema 1208 de propulsión, el sistema 1210 eléctrico, el sistema 1212 hidráulico y el sistema 1214 ambiental. Se puede incluir cualquier número de otros sistemas. Además de la aeronave 1200, los principios aquí divulgados pueden aplicarse a otros vehículos (por ejemplo, vehículos espaciales, drones, satélites, etc.).  
50

El aparato y los métodos que se muestran o que se describen en el presente documento se pueden emplear durante una o más de las etapas del método 1100 de fabricación y servicio. Por ejemplo, los componentes o subconjuntos correspondientes a la fabricación de componentes y subconjuntos (bloque 1106) pueden fabricarse o manufacturarse de una manera similar a los componentes o subconjuntos producidos a la vez que la aeronave 1200 está en servicio (bloque 1112). Además, uno o más ejemplos del aparato, método o combinación de los mismos se pueden utilizar  
55

## ES 2 726 178 T3

durante las etapas de producción (bloques 1106 y 1108), por ejemplo, acelerando sustancialmente el ensamblaje o reduciendo el coste de la aeronave 1200. De manera similar, uno o más ejemplos de las realizaciones del aparato o método, o una combinación de los mismos, pueden utilizarse, por ejemplo y sin limitación, a la vez que la aeronave 1200 está en servicio (bloque 1112) y/o durante la etapa de mantenimiento y servicio (bloque 1114).

5 Aunque se han mostrado y descrito diversas realizaciones del tren de aterrizaje de múltiples posiciones y el método divulgados, los expertos en la técnica pueden presentar modificaciones al leer la especificación. La presente solicitud incluye dichas modificaciones y está limitada solo por el alcance de las reivindicaciones.

10 De acuerdo con un aspecto de la presente divulgación, se proporciona un tren de aterrizaje de múltiples posiciones para una aeronave que comprende un primer patín de aterrizaje dispuesto en un lado inferior de dicha aeronave; y un segundo patín de aterrizaje dispuesto en uno de un lado superior o dicho lado inferior de dicha aeronave, en donde dicho primer patín de aterrizaje y dicho segundo patín de aterrizaje son giratorios con relación a dicha aeronave.

15 El tren de aterrizaje de múltiples posiciones como se divulga en donde dicho primer patín de aterrizaje está acoplado de manera giratoria a dicha aeronave alrededor de un primer eje de rotación perpendicular a un eje longitudinal de dicha aeronave, y en donde dicho segundo patín de aterrizaje está acoplado giratoriamente a dicha aeronave alrededor de un segundo eje de rotación perpendicular a dicho eje longitudinal de dicha aeronave.

El tren de aterrizaje de múltiples posiciones, como se divulga, comprende además mecanismos accionadores de patín acoplados operativamente a dicho primer patín de aterrizaje y dicho segundo patín de aterrizaje para hacer girar dicho primer patín de aterrizaje y dicho segundo patín de aterrizaje con relación a dicha aeronave.

20 El tren de aterrizaje de múltiples posiciones como se divulga en donde dicho primer patín de aterrizaje está separado de dicho segundo patín de aterrizaje a lo largo de un eje longitudinal de dicha aeronave.

El tren de aterrizaje de múltiples posiciones como se divulga en donde dicho primer patín de aterrizaje comprende un rango de rotación de aproximadamente entre 180 grados y 200 grados.

25 El tren de aterrizaje de múltiples posiciones como se divulga en donde dicho segundo patín de aterrizaje comprende un rango de rotación de aproximadamente entre 250 grados y 270 grados.

El tren de aterrizaje de múltiples posiciones como se divulga en donde dicho primer patín de aterrizaje y dicho segundo patín de aterrizaje comprenden, cada uno, una barra en forma de U.

El tren de aterrizaje de múltiples posiciones como se divulga en donde dicho primer patín de aterrizaje y dicho segundo patín de aterrizaje comprenden cada uno una barra en forma de H.

30 El tren de aterrizaje de múltiples posiciones como se divulga en donde dicho primer patín de aterrizaje y dicho segundo patín de aterrizaje comprenden cada uno, uno de una barra en forma de U o una barra en forma de H.

El tren de aterrizaje de múltiples posiciones, como se divulga, comprende además dispositivos de rodaje acoplados de manera desmontable a dicho primer patín de aterrizaje y dicho segundo patín de aterrizaje.

35 De acuerdo con otro aspecto de la presente divulgación, se proporciona una aeronave que comprende un fuselaje que comprende un eje longitudinal, un lado superior y un lado inferior; alas que se extienden a partir de dicho fuselaje; al menos un motor acoplado a al menos uno de dicho fuselaje y dichas alas; un primer patín de aterrizaje acoplado giratoriamente a dicho lado inferior de dicho fuselaje; y un segundo patín de aterrizaje acoplado giratoriamente a uno de dicho lado superior o dicho lado inferior de dicho fuselaje.

40 La aeronave como se divulga, comprende además mecanismos de accionamiento de patines acoplados operativamente a dicho primer patín de aterrizaje y dicho segundo patín de aterrizaje para girar dicho primer patín de aterrizaje alrededor de un primer eje de rotación perpendicular a dicho eje longitudinal y dicho segundo patín de aterrizaje alrededor de un segundo eje de rotación perpendicular a dicho eje longitudinal.

45 La aeronave como se divulga en donde dicha aeronave comprende además un extremo delantero y un extremo posterior longitudinalmente opuesto, en donde dicho segundo patín de aterrizaje se coloca cerca de dicho extremo posterior de dicha aeronave, y en donde dicho primer patín de aterrizaje está separado de dicho segundo patín de aterrizaje hacia dicho extremo delantero.

La aeronave como se divulga en donde dicho primer patín de aterrizaje comprende un rango de rotación de aproximadamente entre 180 grados y 200 grados, y en donde dicho segundo patín de aterrizaje comprende un rango de rotación de aproximadamente entre 250 grados y 270 grados.

50 La aeronave como se divulga en donde dicho primer patín de aterrizaje y dicho segundo patín de aterrizaje comprenden cada uno, uno de una barra en forma de U o una barra en forma de H.

La aeronave, de acuerdo como se divulga, comprende además al menos uno de un primer rebaje formado en dicho lado inferior de dicho fuselaje para recibir dicho primer patín de aterrizaje; y un segundo rebaje formado en uno de dicho lado superior o dicho lado inferior de dicho fuselaje para recibir dicho segundo patín de aterrizaje.

- 5 De acuerdo con aún otro aspecto de la presente divulgación, se proporciona un método para la transición de una aeronave entre una pluralidad de orientaciones, comprendiendo dicho método posicionar dicha aeronave en una primera orientación soportada por un tren de aterrizaje de múltiples posiciones, dicho tren de aterrizaje de múltiples posiciones que comprende un primer patín de aterrizaje dispuesto en un lado inferior de dicha aeronave y un segundo patín de aterrizaje dispuesto en uno de un lado superior o un lado inferior de dicha aeronave; girar dicho primer patín de aterrizaje en relación con dicha aeronave; girar dicho segundo patín de aterrizaje en relación con dicha aeronave;
- 10 y posicionar dicha aeronave en una segunda orientación.

El método como se divulga comprende además colocar dicha aeronave en al menos una orientación intermedia entre dicha primera orientación y dicha segunda orientación en respuesta a al menos uno de girar dicho primer patín de aterrizaje en relación con dicha aeronave y girar dicho segundo patín de aterrizaje en relación con dicha aeronave.

- 15 El método como se divulga comprende además el ajuste de un ángulo de dicha aeronave en respuesta a al menos uno de girar dicho primer patín de aterrizaje en relación con dicha aeronave y girar dicho segundo patín de aterrizaje en relación con dicha aeronave.

El método como se divulga comprende además el ajuste de la altura de dicha aeronave en respuesta a al menos uno de girar dicho primer patín de aterrizaje en relación con dicha aeronave y girar dicho segundo patín de aterrizaje en relación con dicha aeronave.

**REIVINDICACIONES**

1. Un conjunto de aeronave que tiene una aeronave y un tren de aterrizaje de múltiples posiciones, comprendiendo el tren de aterrizaje:
- un primer patín (102) de aterrizaje dispuesto en un lado inferior de dicha aeronave;
- 5 un segundo patín (104) de aterrizaje dispuesto en uno de un lado superior o dicho lado inferior de dicha aeronave; y
- mecanismos (118) de accionamiento de patín acoplados operativamente a dicho primer patín (102) de aterrizaje y dicho segundo patín (104) de aterrizaje para hacer girar dicho primer patín (102) de aterrizaje y dicho segundo patín (104) de aterrizaje en relación con dicha aeronave,
- 10 en donde dicho primer patín (102) de aterrizaje está separado de dicho segundo patín (104) de aterrizaje a lo largo de un eje longitudinal de dicha aeronave, y
- en donde dicho primer patín (102) de aterrizaje y dicho segundo patín (104) de aterrizaje son giratorios con relación a dicha aeronave para reorientar la aeronave.
2. El conjunto de aeronave de la reivindicación 1, en donde dicho primer patín de aterrizaje está acoplado de manera giratoria a dicha aeronave alrededor de un primer eje de rotación perpendicular a un eje longitudinal de dicha aeronave, y en donde dicho segundo patín de aterrizaje está acoplado de manera giratoria a dicha aeronave alrededor de un segundo eje de rotación perpendicular a dicho eje longitudinal de dicha aeronave.
- 15 3. El conjunto de aeronave de la reivindicación 1, en donde dicho primer patín de aterrizaje comprende un rango de rotación de aproximadamente entre 180 grados y 200 grados.
4. El conjunto de aeronave de la reivindicación 1, en donde dicho segundo patín de aterrizaje comprende un rango de rotación de aproximadamente entre 250 grados y 270 grados.
- 20 5. El conjunto de aeronave de la reivindicación 1, en donde dicho primer patín de aterrizaje y dicho segundo patín de aterrizaje comprenden cada uno una barra en forma de U.
6. El conjunto de aeronave de la reivindicación 1, en donde dicho primer patín de aterrizaje y dicho segundo patín de aterrizaje comprenden cada uno una barra en forma de H.
- 25 7. El conjunto de aeronave de la reivindicación 1, en donde dicho primer patín de aterrizaje y dicho segundo patín de aterrizaje comprenden cada uno, uno de una barra en forma de U o una barra en forma de H.
8. El conjunto de aeronave de la reivindicación 1, que comprende además dispositivos de rodaje acoplados de manera desmontable a dicho primer patín de aterrizaje y dicho segundo patín de aterrizaje.
9. Un método para la transición de una aeronave entre una pluralidad de orientaciones, comprendiendo dicho método:
- 30 posicionar dicha aeronave en una primera orientación apoyada por un tren de aterrizaje de múltiples posiciones, dicho tren de aterrizaje de múltiples posiciones comprende un primer patín (102) de aterrizaje dispuesto en un lado inferior de dicha aeronave y un segundo patín (104) de aterrizaje dispuesto en uno de un lado superior o un lado inferior de dicha aeronave, en donde dicho primer patín (102) de aterrizaje está separado de dicho segundo patín (104) de aterrizaje a lo largo de un eje longitudinal de dicha aeronave; y
- 35 utilizar mecanismos (118) de accionamiento de patín para girar dicho primer patín (102) de aterrizaje con relación a dicha aeronave y girar dicho segundo patín (104) de aterrizaje con respecto a dicha aeronave, posicionando dicha aeronave en una segunda orientación.
10. El método de la reivindicación 9, que comprende además posicionar dicha aeronave en al menos una orientación intermedia entre dicha primera orientación y dicha segunda orientación en respuesta a al menos uno de girar dicho primer patín de aterrizaje con relación a dicha aeronave y girar dicho segundo patín de aterrizaje con respecto a dicha aeronave.
- 40 11. El método de la reivindicación 9, que comprende además ajustar un ángulo de dicha aeronave en respuesta a al menos uno de girar dicho primer patín de aterrizaje en relación con dicha aeronave y girar dicho segundo patín de aterrizaje en relación con dicha aeronave.
- 45 12. El método de la reivindicación 9, que comprende además ajustar una altura de dicha aeronave en respuesta a al menos uno de girar dicho primer patín de aterrizaje con relación a dicha aeronave y hacer girar dicho segundo patín de aterrizaje con relación a dicha aeronave.

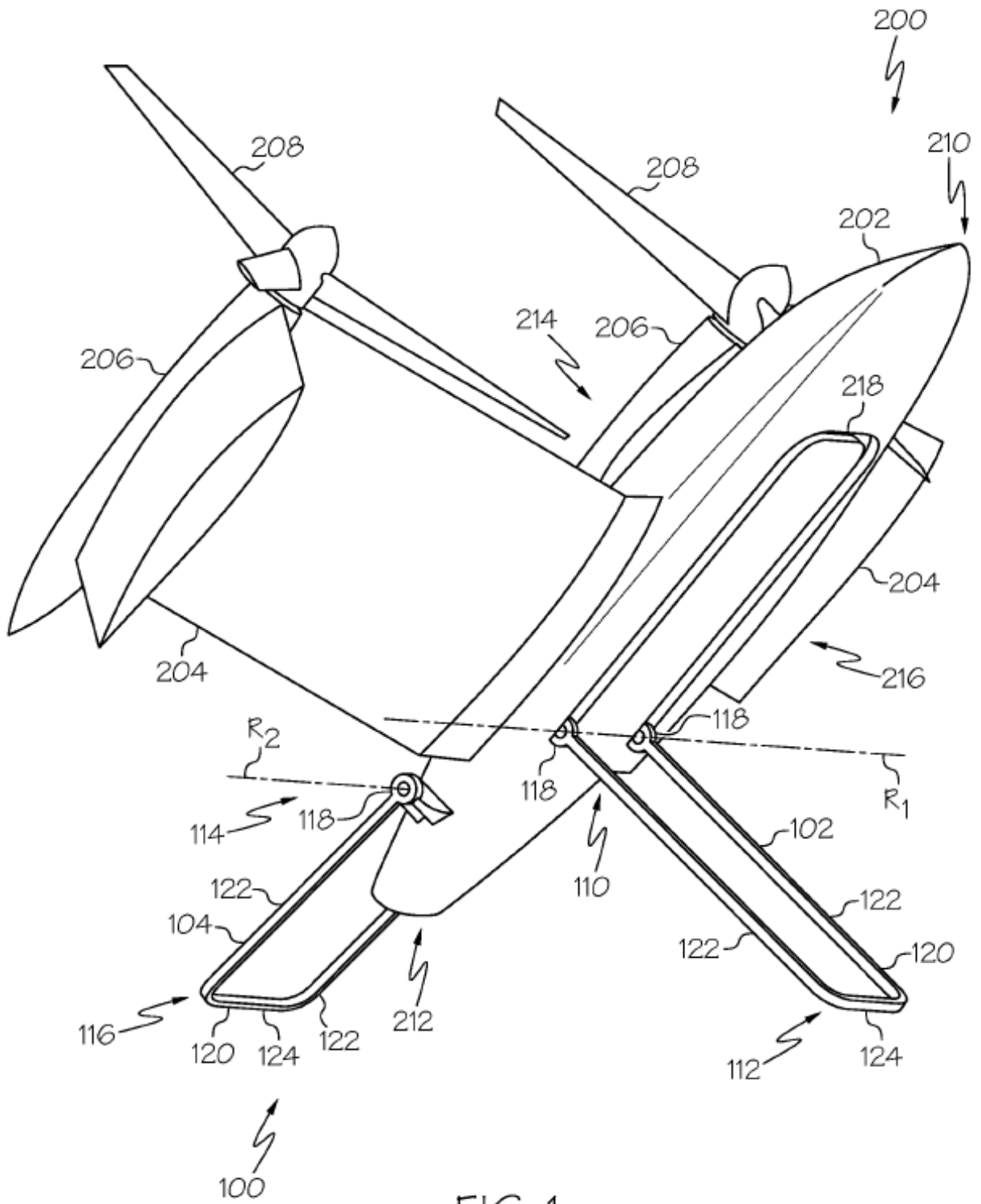


FIG. 1

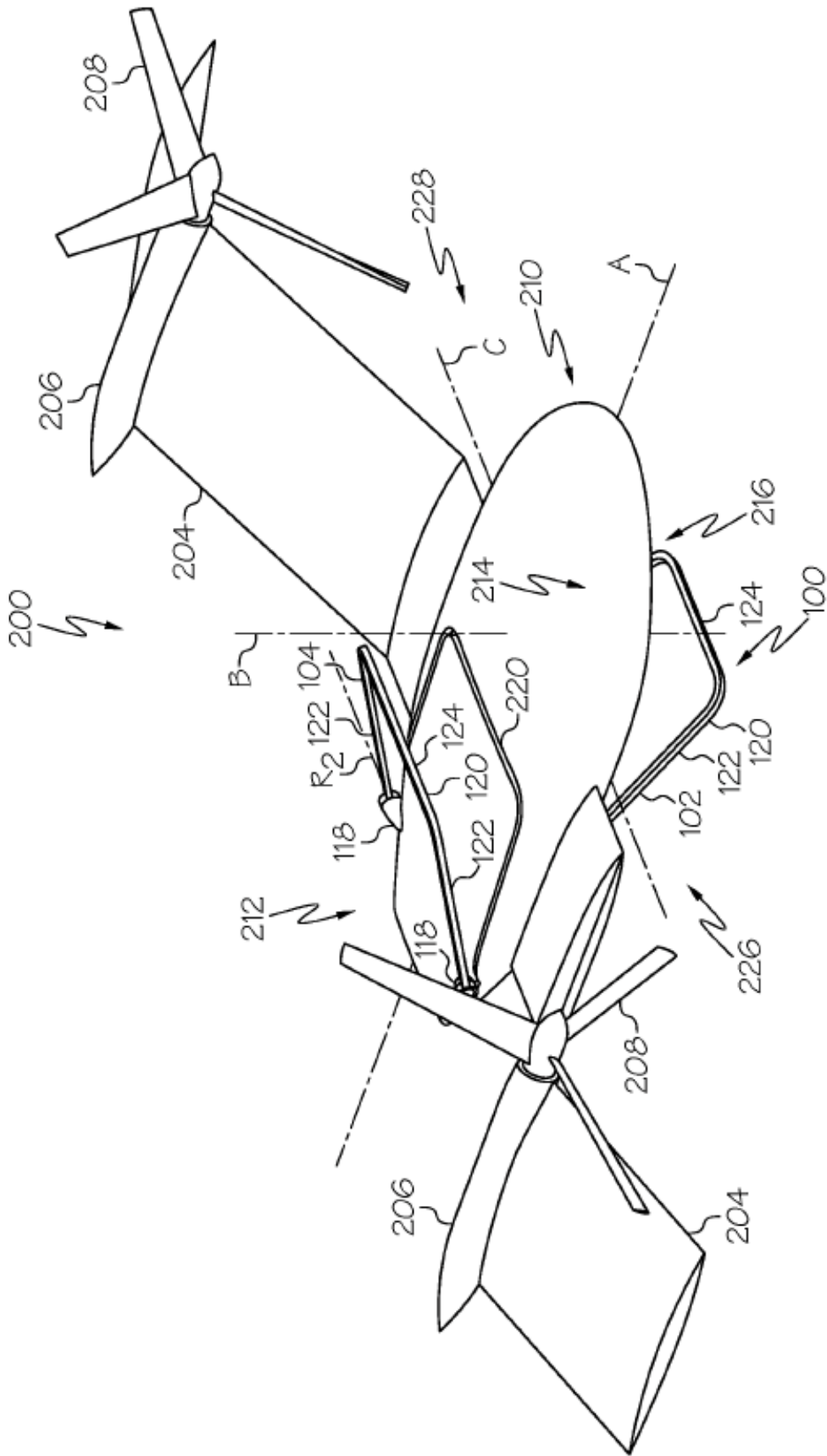


FIG. 2

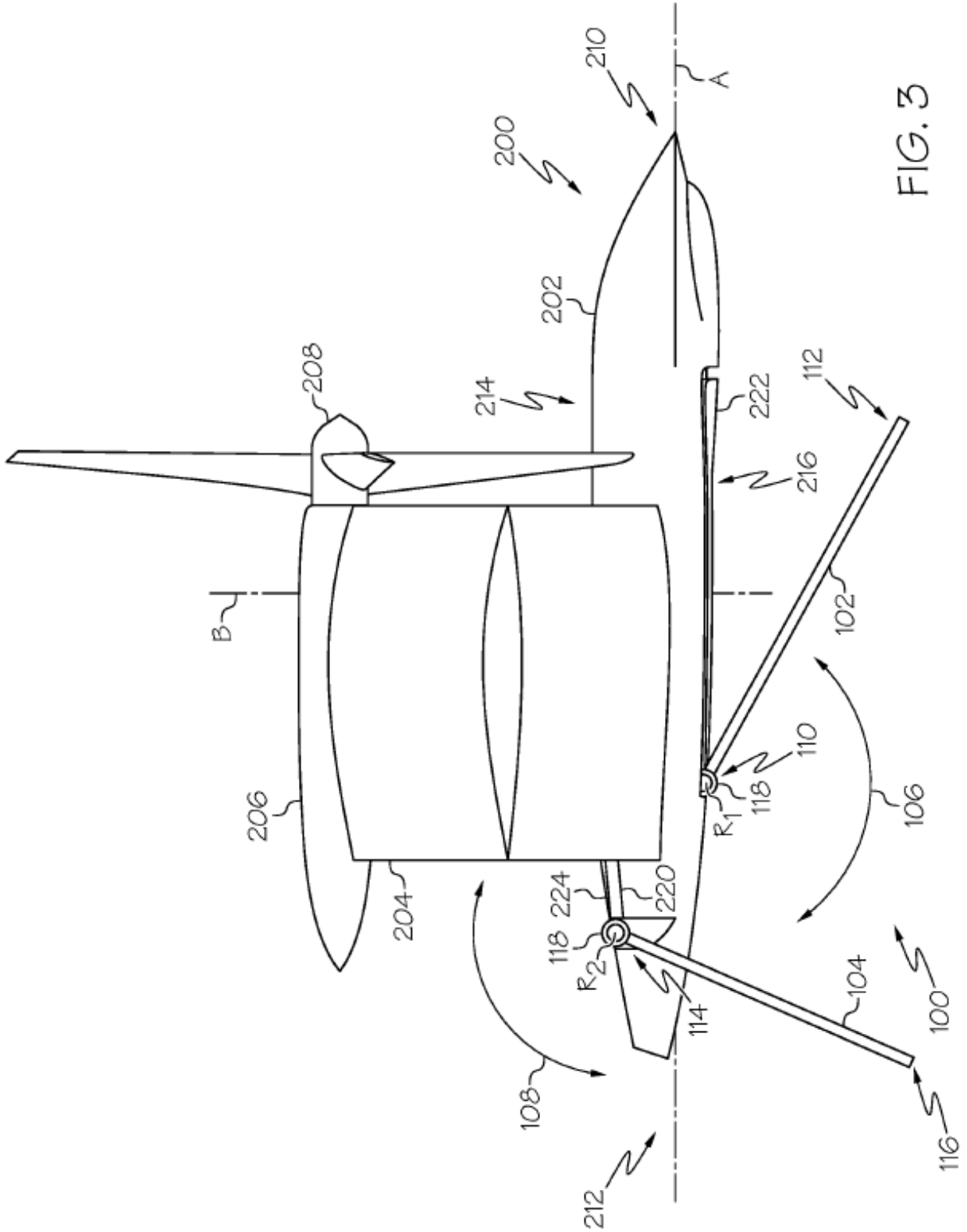
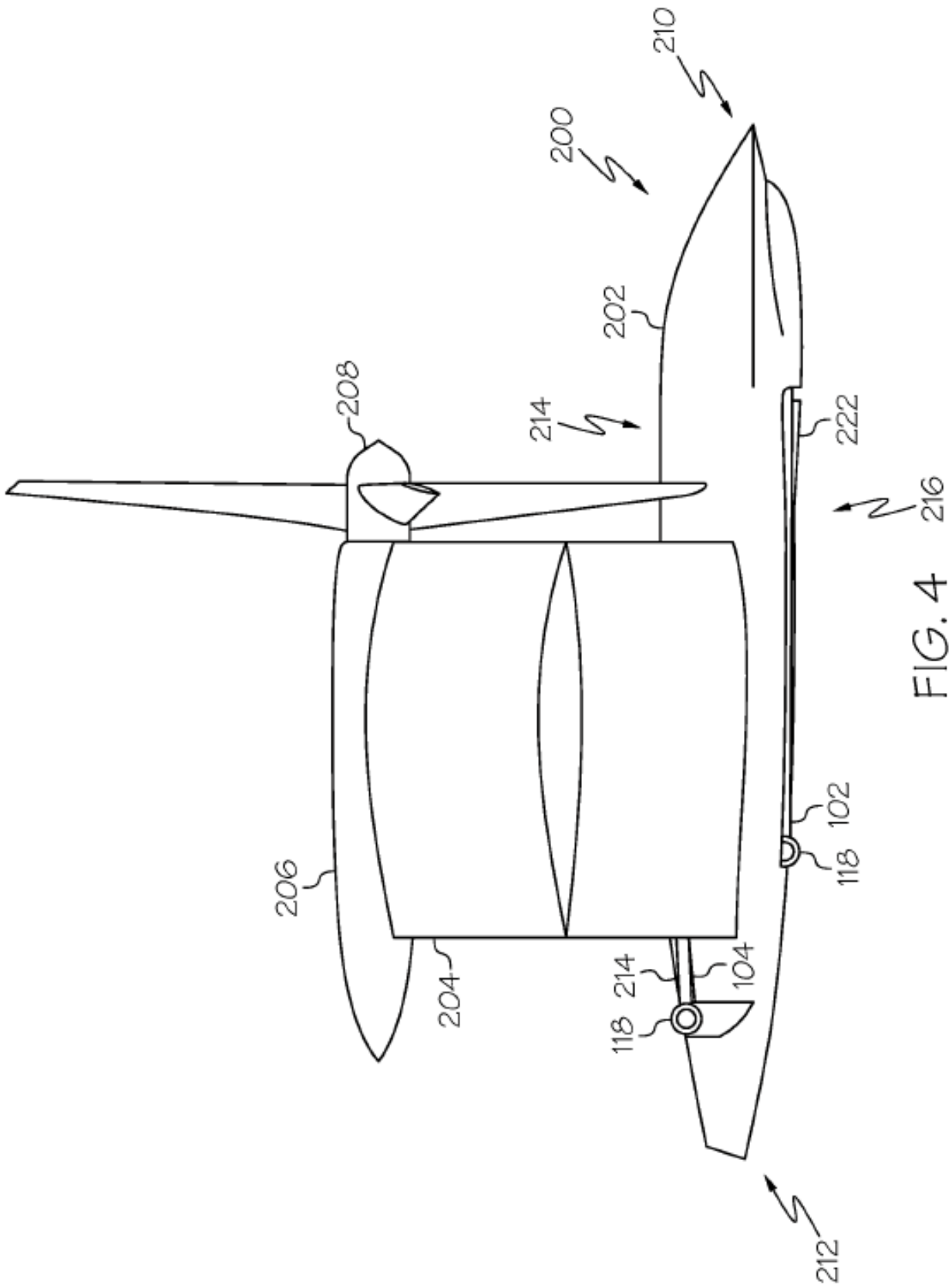


FIG. 3





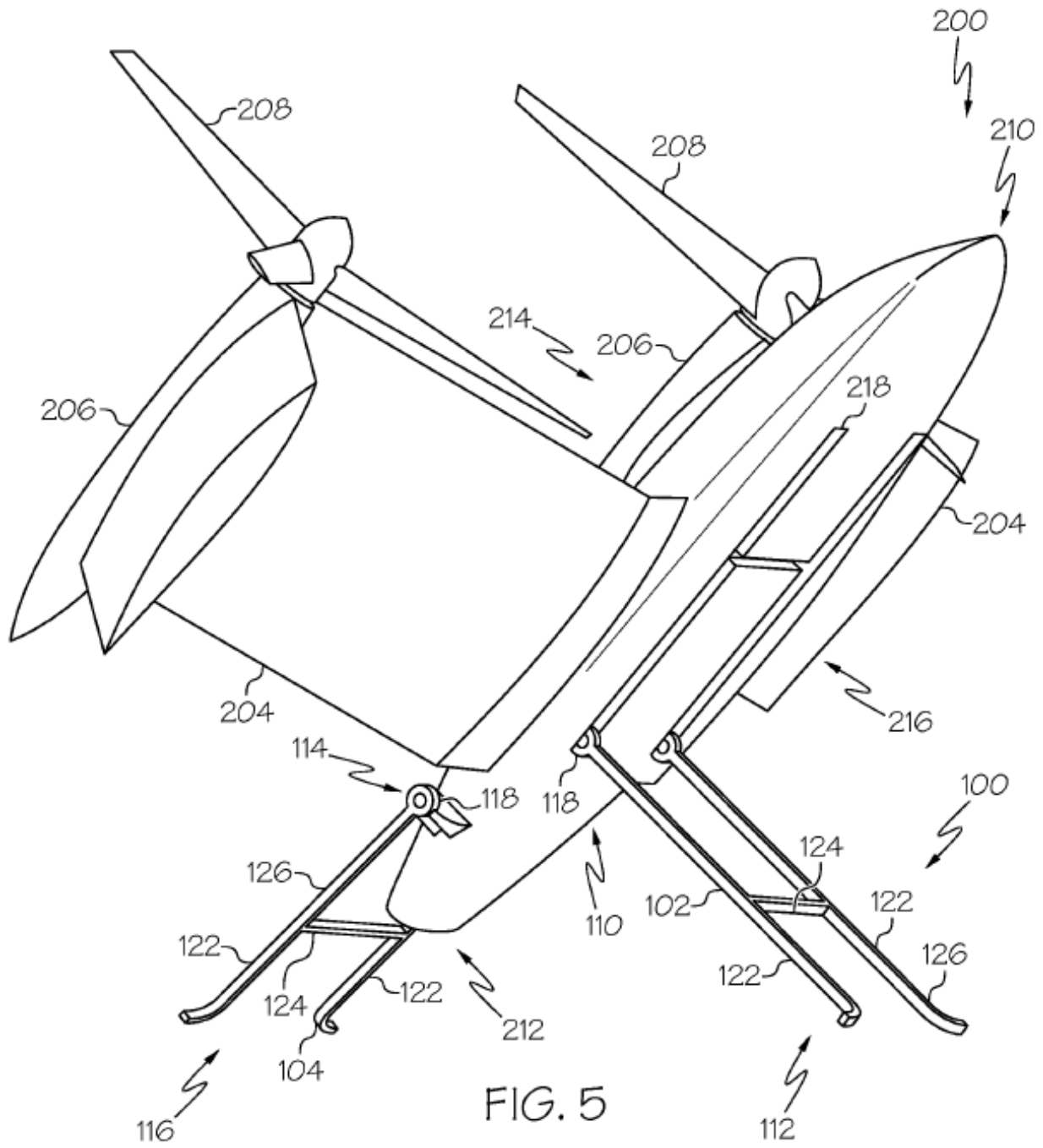


FIG. 5

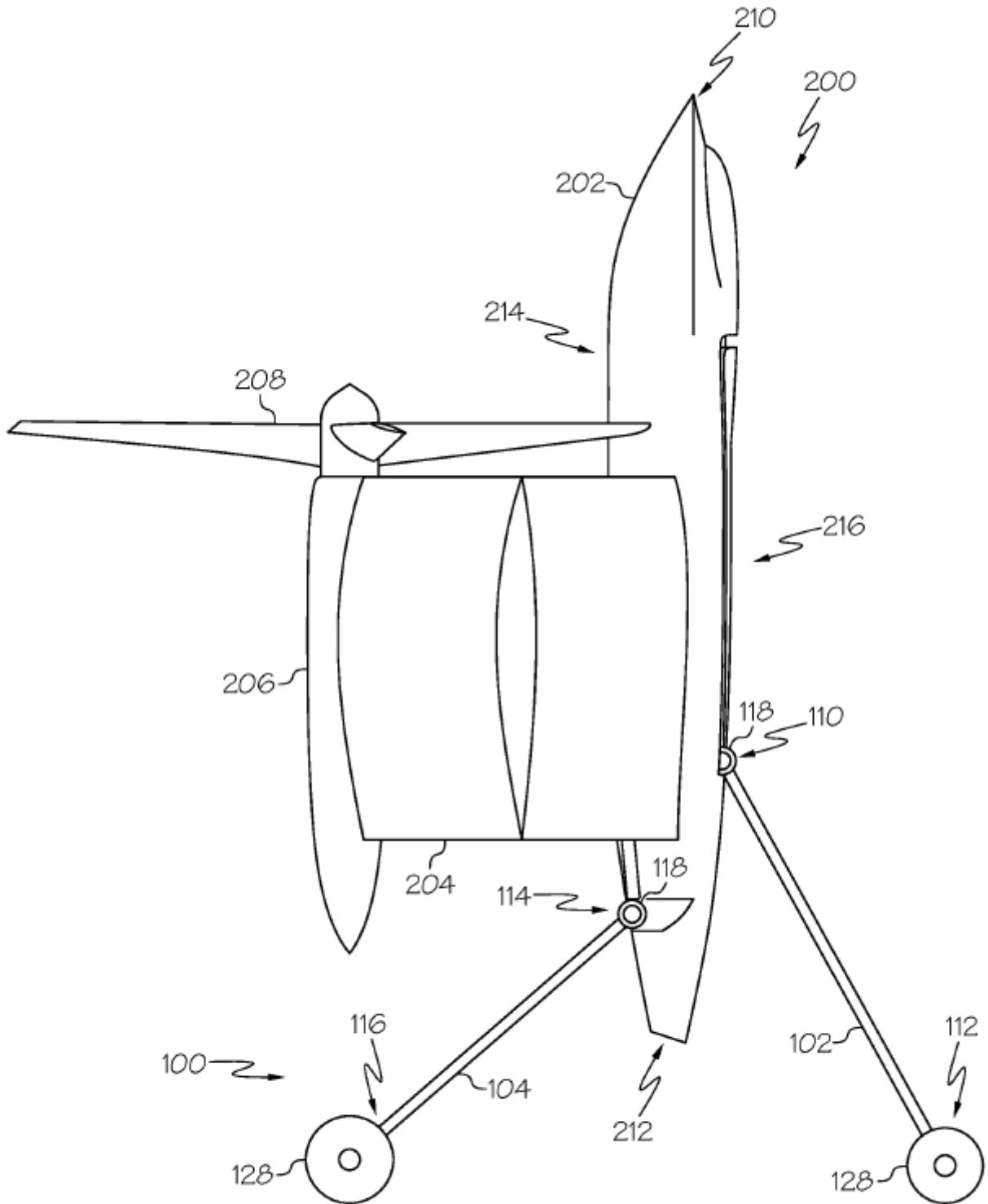


FIG. 6

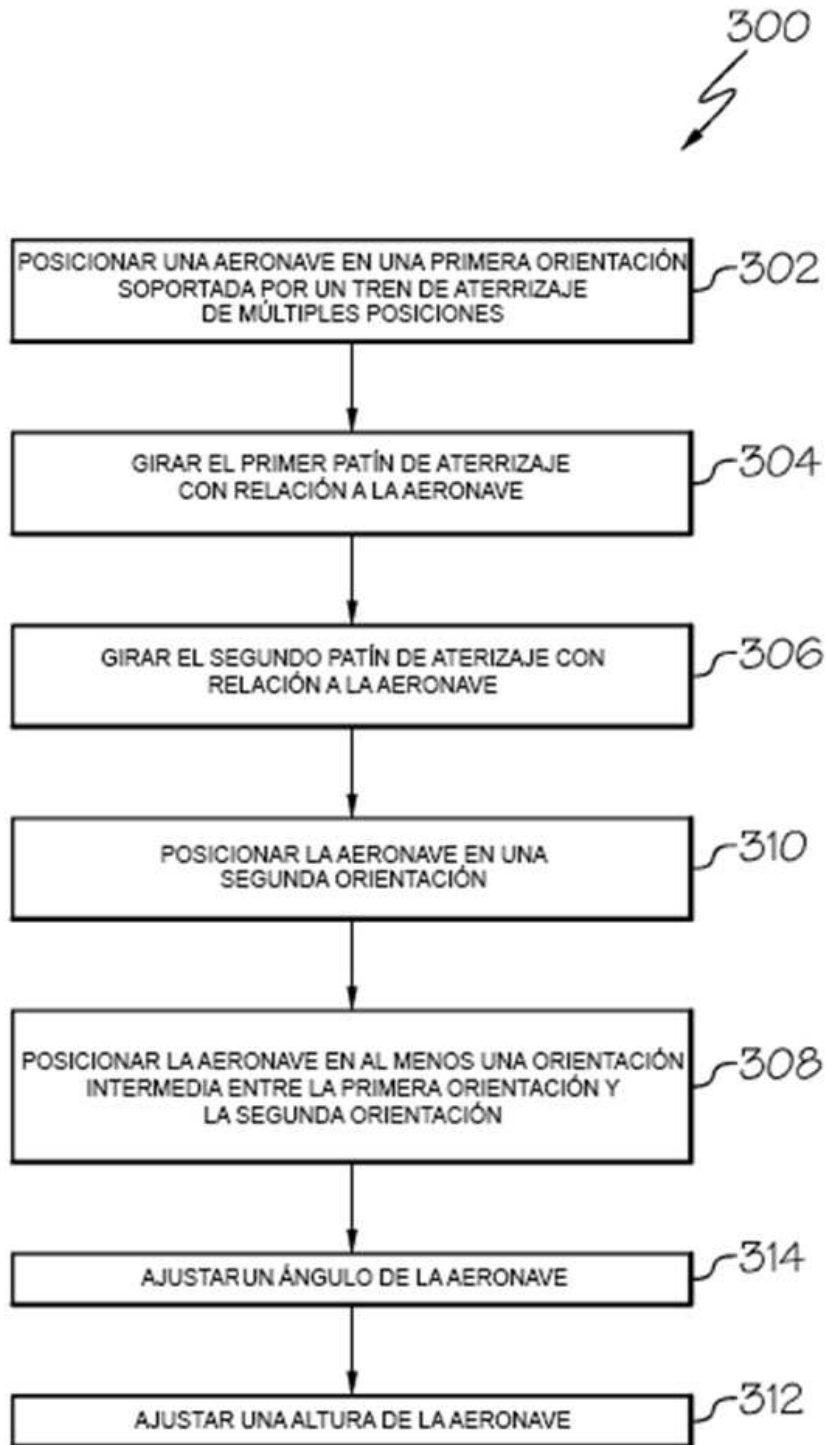


FIG. 7

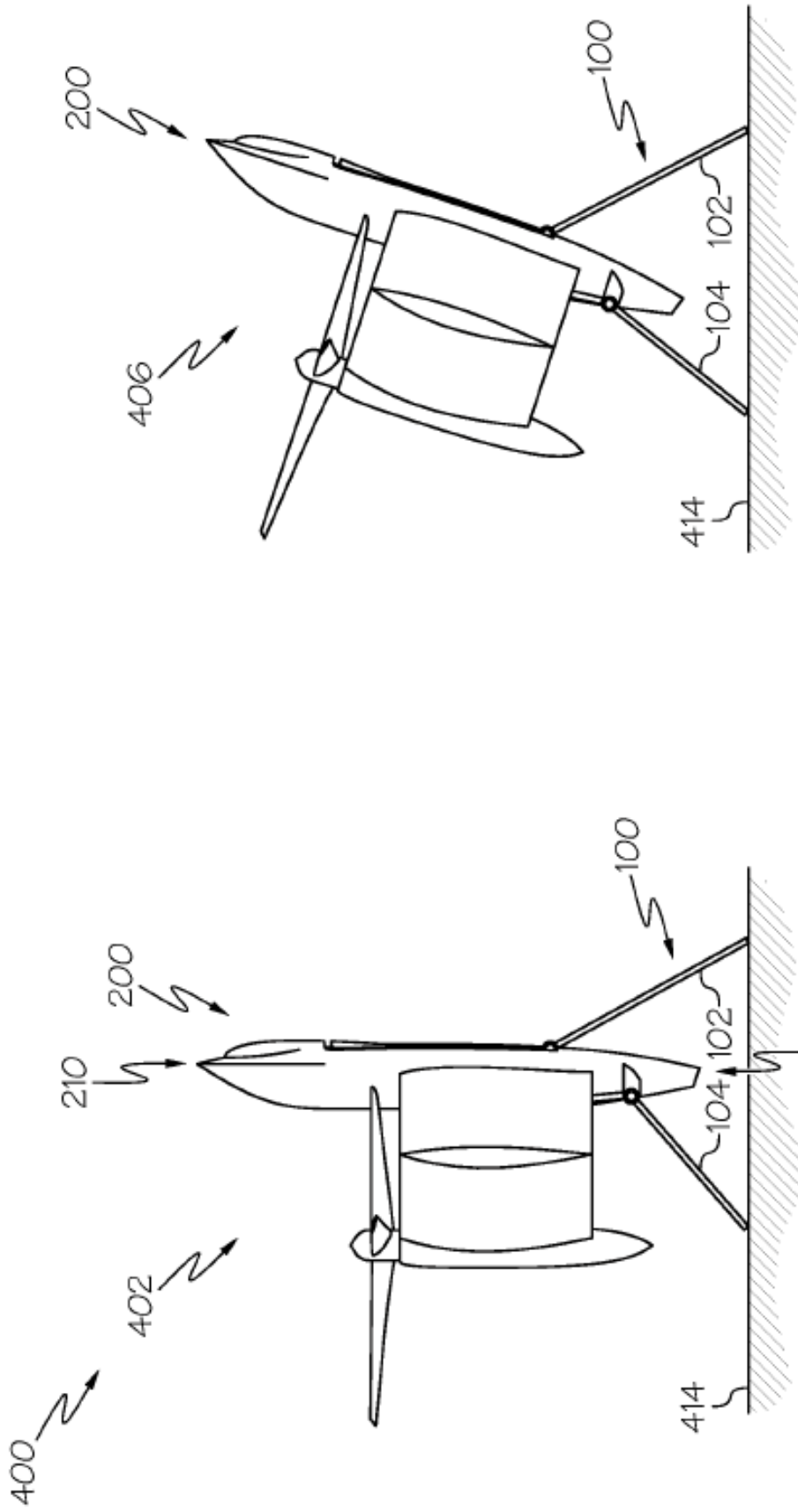


FIG. 8B

FIG. 8A

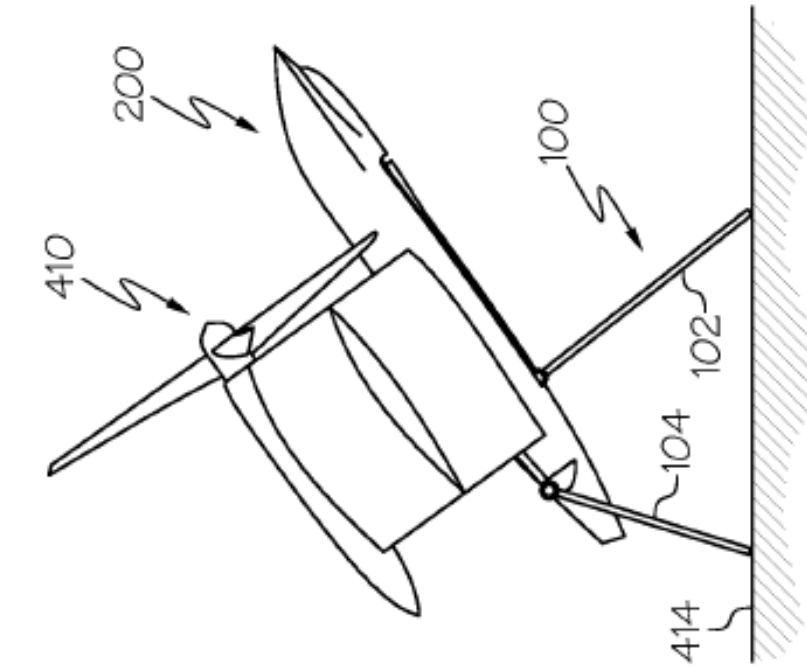


FIG. 8D

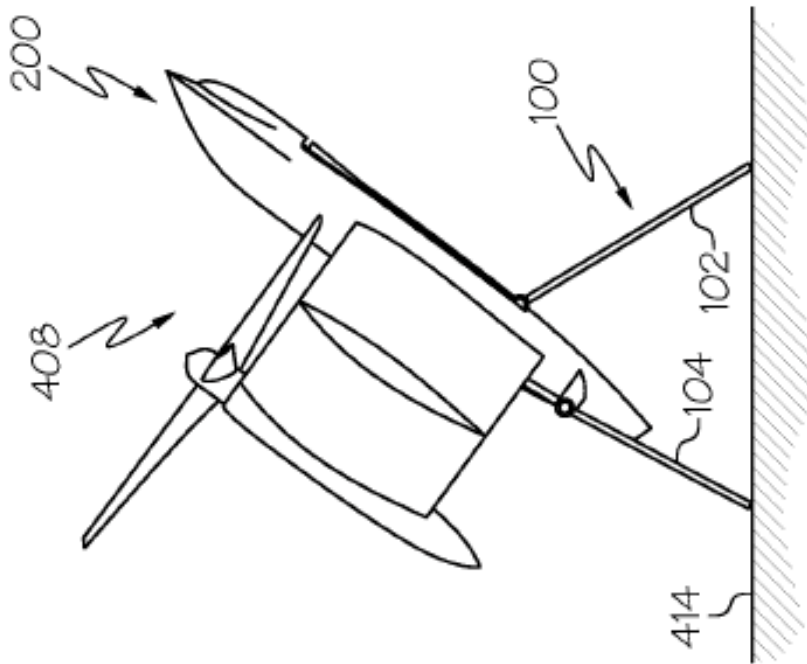


FIG. 8C

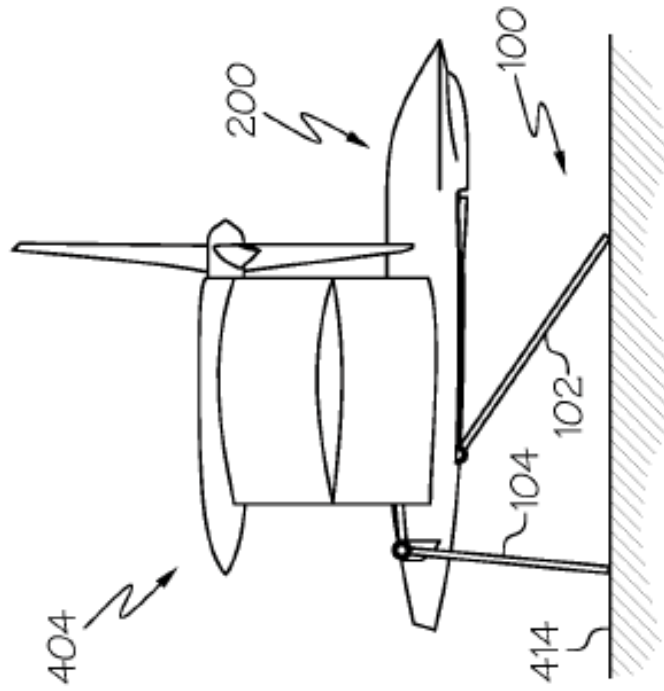


FIG. 8F

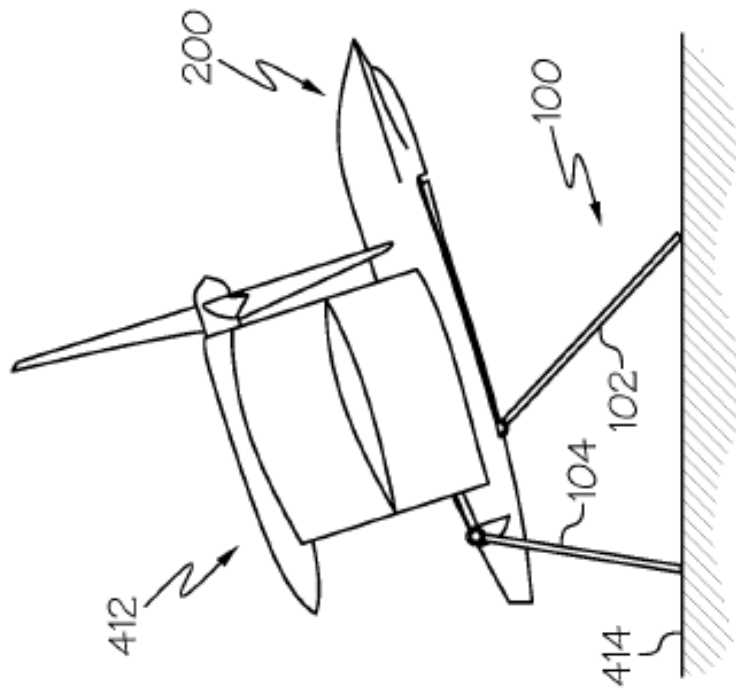


FIG. 8E

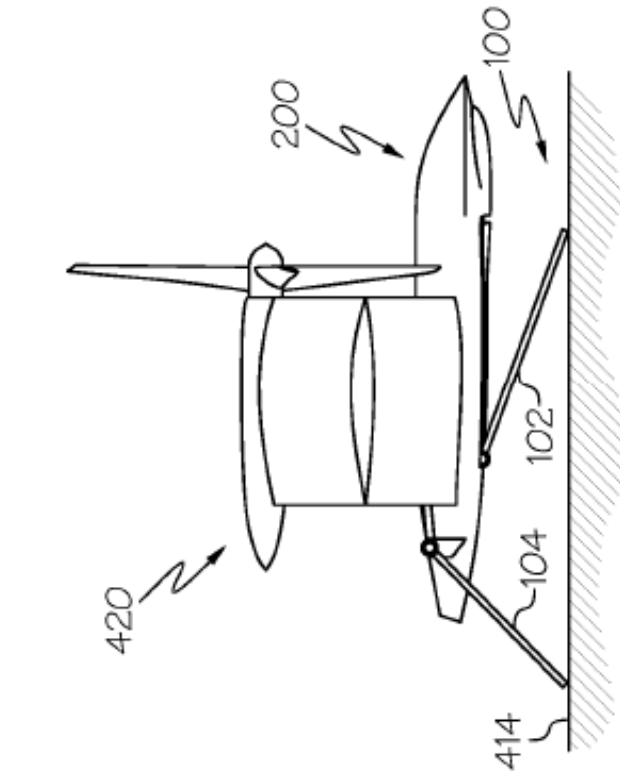


FIG. 9A

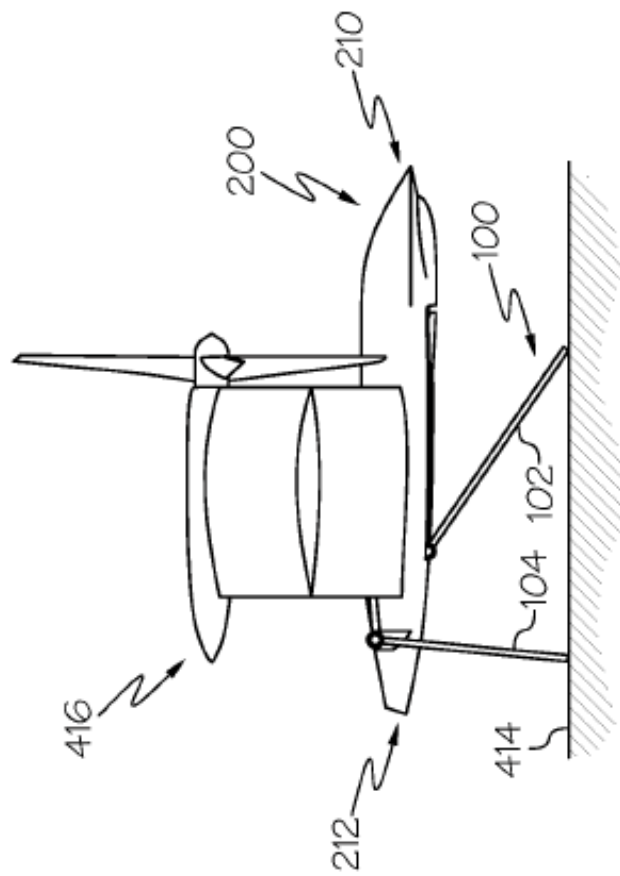


FIG. 9B

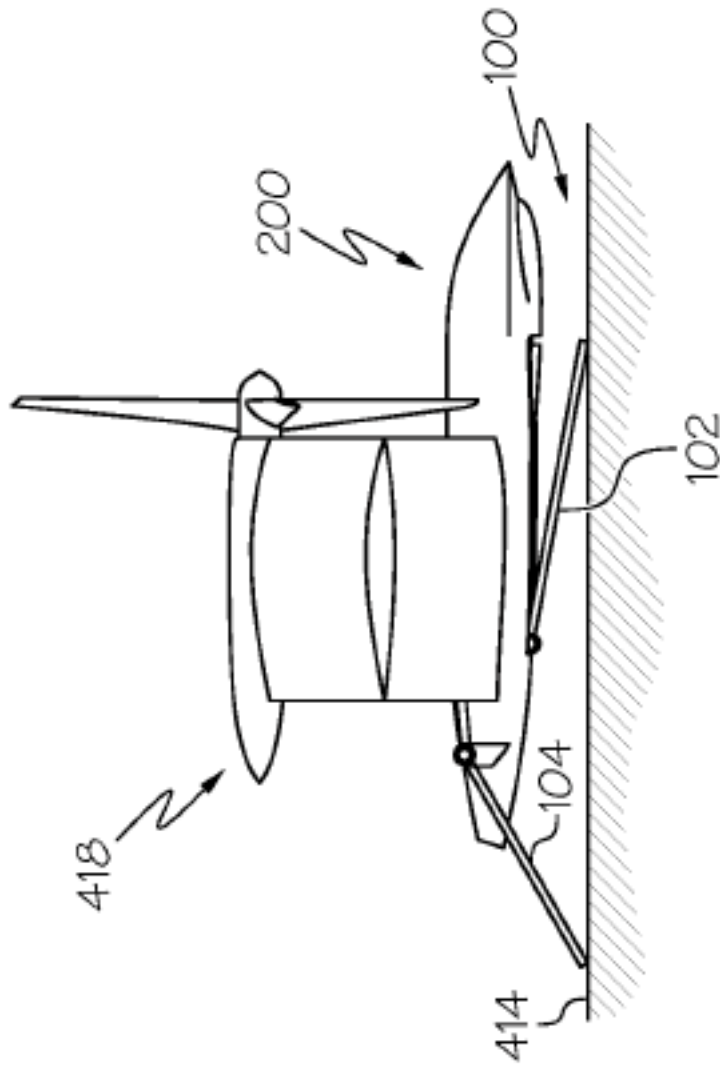


FIG. 9C



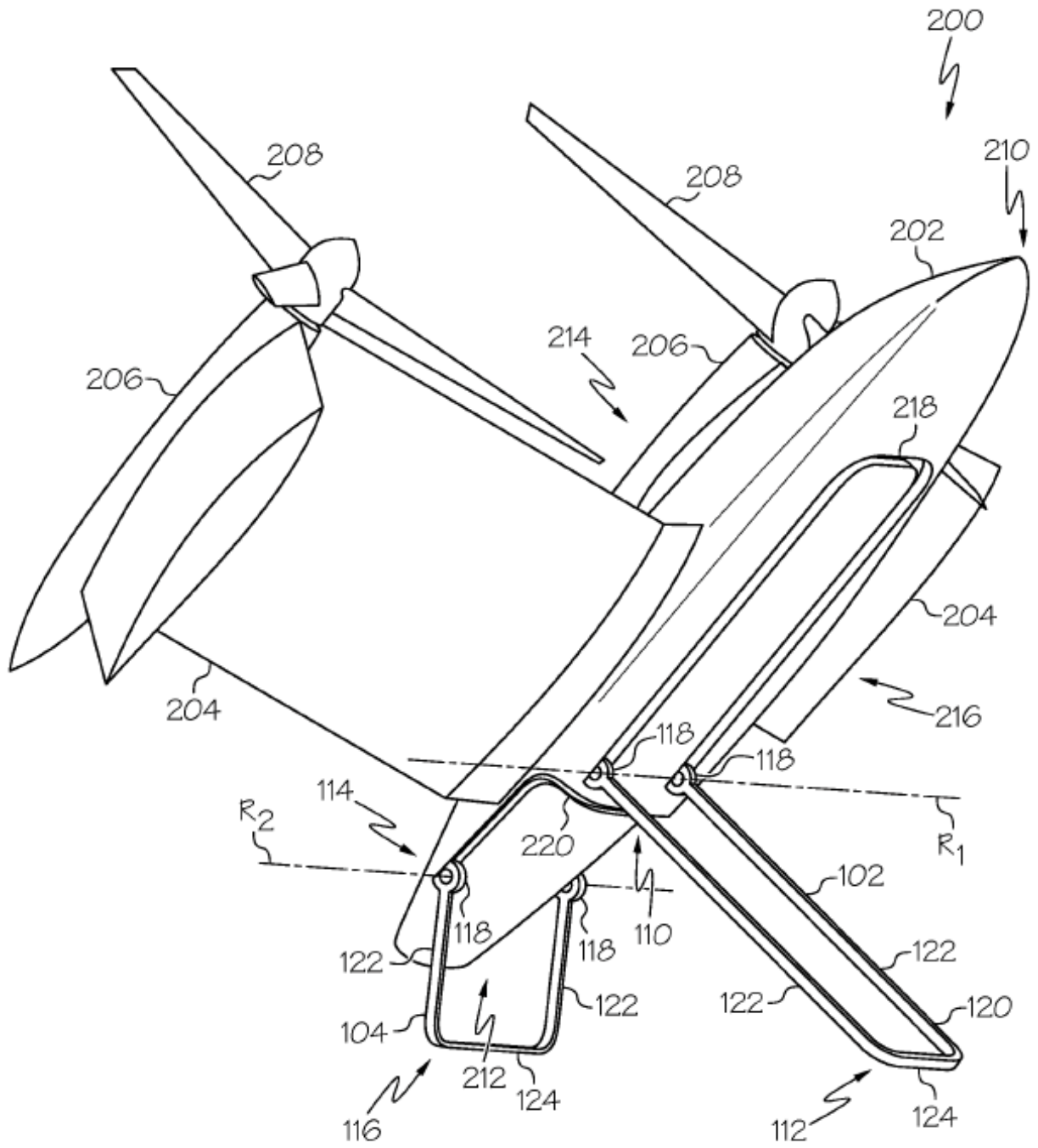


FIG. 10

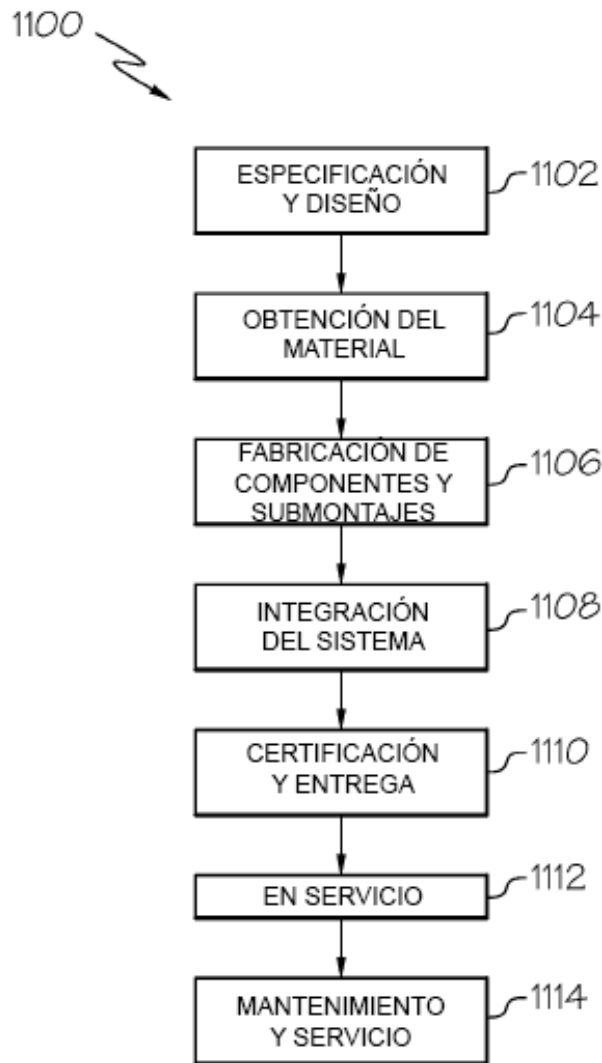


FIG. 11

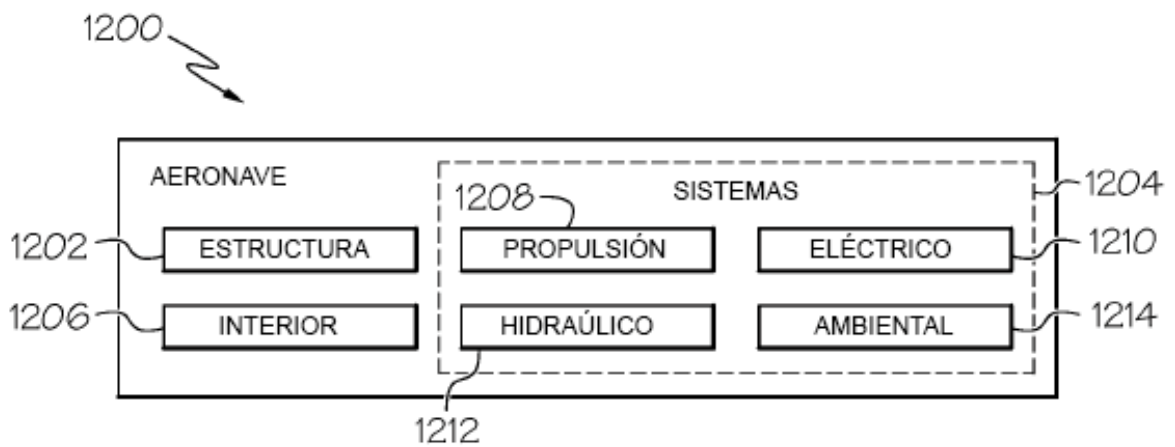


FIG. 12