

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 464 568**

51 Int. Cl.:

B64B 1/06 (2006.01)
B64B 1/10 (2006.01)
B64B 1/12 (2006.01)
B64B 1/30 (2006.01)
B64B 1/34 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.10.2007 E 12180691 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.02.2014 EP 2527245**

54 Título: **Aeronave lenticular**

30 Prioridad:

20.10.2006 US 852971 P
29.12.2006 US 877667 P
06.04.2007 US 907549 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
03.06.2014

73 Titular/es:

LTA CORPORATION (100.0%)
425 Park Avenue
New York, NY 10022, US

72 Inventor/es:

BALASKOVIC, PIERRE

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 464 568 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

Aeronave lenticular

5 **Campo técnico**

La presente descripción se refiere a aeronaves lenticulares. Más particularmente, la descripción se refiere a una aeronave lenticular.

10 **Información de antecedente**

Las aeronaves aerostáticas más ligeras que el aire han visto un uso sustancial desde 1783, tras el primer vuelo realizado con éxito del globo de aire caliente de los hermanos Montgolfier. Se han hecho desde entonces numerosas mejoras, pero el diseño y el concepto de los globos tripulados de aire caliente siguen siendo substancialmente similares. Tales diseños pueden incluir una barquilla para llevar al piloto y a los pasajeros, un dispositivo de calentamiento (por ejemplo, una antorcha de propano), y una envoltura o bolsa grande solidarizada con la barquilla y configurado para que se llene de aire. El piloto puede entonces utilizar el dispositivo de calentamiento para calentar el aire, hasta que las fuerzas flotantes del aire calentado ejerzan la fuerza suficiente en la envoltura para elevar el globo y la barquilla a él unida. La navegación de una tal aeronave ha demostrado ser difícil, principalmente debido a las corrientes de viento y a la falta de unidades de propulsión para dirigir el globo.

Para mejorar en el concepto de vuelo más ligero que el aire, algunas aeronaves más ligeras que el aire han evolucionado hasta incluir unidades de propulsión, instrumentos de navegación y controles de vuelo. Tales adiciones pueden permitir al piloto de una tal aeronave dirigir el empuje de unidades de propulsión en una dirección tal como para hacer que la aeronave se comporte como se desea. Las aeronaves que utilizan unidades de propulsión e instrumentos de navegación no utilizan, por lo general, aire caliente como gas de elevación (aunque se pueda usar aire caliente), prefiriendo muchos pilotos, en cambio, gases de elevación más ligeros que el aire, tales como hidrógeno y helio. Estas aeronaves también pueden incluir una envoltura para retener el gas más ligero que el aire, un área de tripulación, y un área de flete, entre otras cosas. Las aeronaves se aerodinamizan, típicamente, en forma de dirigible o zepelín, lo cual, a la vez que proporciona una resistencia aerodinámica reducida al avance o arrastre, puede someter a la aeronave a efectos aeronáuticos adversos (por ejemplo, la espitación por las circunstancias climáticas).

Otras aeronaves distintas a los globos de aire caliente tradicionales se pueden dividir en varias clases de construcción: rígida, semirrígida, no rígida y de tipo híbrido. Las aeronaves rígidas típicamente poseen bastidores rígidos que contienen múltiples células de gas no presurizado o globos para proporcionar la elevación. Tales aeronaves no dependen generalmente de la presión interna de las células de gas para mantener su forma. Las aeronaves semirrígidas utilizan generalmente algo de presión con una envoltura de gas para mantener su forma, pero pueden también tener bastidores a lo largo de una porción inferior de la envoltura con el fin de distribuir las cargas en suspensión dentro de la envoltura y para permitir más bajas presiones de envoltura, entre otras cosas. Las aeronaves no rígidas utilizan típicamente un nivel de presión en exceso de la presión de aire circundante, con el fin de conservar su forma, y cualquier carga asociada al flete que lleve dispositivos es soportada por la envoltura de gas y la tela asociada. El dirigible comúnmente usado es un ejemplo de una aeronave no rígida.

Las aeronaves híbridas pueden incorporar elementos de otros tipos de aeronaves, tales como un bastidor para soportar cargas y una envoltura que utiliza presión asociada a un gas de elevación para mantener su forma. Las aeronaves híbridas también pueden combinar características de una aeronave más pesada que el aire (por ejemplo, de aviones y de helicópteros) y tecnología más ligera que el aire para generar elevación y estabilidad adicionales. Se debe observar que muchas aeronaves, cuando están totalmente cargadas de flete y combustible, pueden ser más pesadas que el aire y, de este modo, pueden usar su sistema de propulsión y su forma para generar una elevación aerodinámica necesaria para mantenerse en vuelo. Sin embargo, en el caso de una aeronave híbrida, el peso de la aeronave y del flete se puede compensar substancialmente mediante una elevación generada por fuerzas asociadas a un gas de elevación, tal como, por ejemplo, helio. Estas fuerzas se pueden ejercer sobre la envoltura, aunque puede resultar una elevación suplementaria por fuerzas aerodinámicas de elevación asociadas al casco.

Una fuerza de elevación (es decir, de flotación) asociada a un gas más ligero que el aire puede depender de numerosos factores, que incluyen presión y temperatura ambientales, entre otras cosas. Por ejemplo, al nivel del mar, un metro cúbico de helio aproximadamente puede equilibrar una masa de un kilogramo aproximadamente. Por lo tanto, una aeronave puede incluir una gran envoltura correspondiente con la que mantener suficiente gas de elevación para elevar la masa de la aeronave. Las aeronaves configuradas para elevar un flete pesado pueden utilizar una envoltura dimensionada como se desee, para la carga que se va a elevar.

El diseño del casco y la aerodinámica de las aeronaves pueden proporcionar elevación adicional una vez que la aeronave está en marcha, sin embargo, las naves previamente diseñadas aerodinámicas, en particular, pueden experimentar ciertos efectos adversos basados en fuerzas aerodinámicas debido a tales diseños del casco. Por ejemplo, una tal fuerza puede ser la espitación por las circunstancias climáticas, que se puede originar por vientos

ambientales actuando en diversas superficies de la aeronave. El término "espitación por las circunstancias climáticas" deriva de la acción de la veleta del tiempo climático, que pivota alrededor de una eje vertical y se alinea siempre por sí misma con la dirección del viento. La espitación por las circunstancias climáticas puede ser un efecto no deseable que puede originar que las aeronaves experimenten cambios significativos de dirección basados en una velocidad asociada al viento. Tal efecto puede redundar, por ello, en velocidades de campo más bajas y en consumición adicional de energía en el viaje. Las aeronaves más ligeras que el aire pueden ser particularmente susceptibles a la espitación por las circunstancias climáticas y, por lo tanto, puede resultar deseable diseñar una aeronave más ligera que el aire para minimizar el efecto de tales fuerzas.

El aterrizaje y la seguridad de una aeronave más ligera que el aire pueden presentar también problemas singulares basados en la susceptibilidad a las fuerzas aerodinámicas adversas. Aunque muchas aeronaves más ligeras que el aire pueden realizar maniobras de "aterrizaje y despegue verticales" (VTOL), una vez que tal aeronave alcanza un punto cerca del campo, la fase final de aterrizaje puede conllevar acceso inmediato al personal de tierra (por ejemplo, varias personas) y/o a un aparato de atraque para atar o, de otro modo, asegurar la aeronave al campo. Sin acceso a tales elementos, la aeronave puede ser arrastrada por las corrientes de viento u otras fuerzas no controlables cuando el piloto de la aeronave intenta salir y manejar la fase final de aterrizaje. Por lo tanto, son aconsejables los sistemas y los métodos que posibilitan el aterrizaje y la seguridad de una aeronave mediante uno o más pilotos.

El documento FR 2830838 describe una aeronave que comprende un cierto número de miembros de bastidor que definen una estructura de soporte que forma un soporte para un casco. El casco comprende una envolvente que contiene un gas más ligero que el aire, tal como helio. La aeronave incluye al menos cinco motores de propulsión acoplados operativamente a la estructura de soporte, una de las cuales está situada en una posición de proa en la periferia de la aeronave.

Sumario de la descripción

De acuerdo con la presente invención, se proporciona una aeronave como se expone en la reivindicación 1.

La aeronave también puede incluir las características de una o más de las reivindicaciones dependientes.

Breve descripción de las figuras

La figura 1A es una vista esquemática en perspectiva de una realización ejemplar de una aeronave lenticular (LA);

la figura 1B es una vista esquemática en perspectiva de una realización ejemplar de una estructura de soporte;

la figura 2 es una vista esquemática en perspectiva de una realización ejemplar de un casco;

la figura 3A es una vista esquemática en perspectiva de una realización ejemplar de un montaje de empenaje;

la figura 3B es una vista esquemática en perspectiva parcial de una montura ejemplar de empenaje;

la figura 3C es una vista esquemática en perspectiva parcial de una realización ejemplar de una configuración trasera de montaje de tren de aterrizaje;

la figura 3D es una vista esquemática resaltando una configuración ejemplar de montaje entre un empenaje ejemplar, un aro de quilla y un miembro longitudinal de soporte, utilizando una montura de empenaje ejemplar;

la figura 4A es una vista esquemática en perspectiva parcial de una realización ejemplar de un montaje de propulsión;

la figura 4B es otra vista esquemática en perspectiva parcial de una realización ejemplar de un montaje de propulsión;

la figura 4C es aún otra vista esquemática en perspectiva parcial de una realización ejemplar de un montaje de propulsión;

la figura 5A es una vista esquemática en planta desde abajo de una realización ejemplar de una disposición de sistemas de propulsión asociados con una LA;

la figura 5B es una vista esquemática en planta desde abajo de otra realización ejemplar de una disposición de sistemas de propulsión asociados con una LA;

la figura 6 es un diagrama de bloque de un sistema ejemplar de control;

la figura 7 es un diagrama de bloques de una realización ejemplar de un ordenador;

la figura 8A es una vista esquemática en perspectiva de una realización ejemplar del chasis de una barquilla;

5 la figura 8B es una vista esquemática en perspectiva de una realización ejemplar de una barquilla;

la figura 9 es un organigrama que ilustra una realización ejemplar de un método para realizar una maniobra de aterrizaje asociada con una LA.

10 la figura 10 es un organigrama que ilustra una realización ejemplar de un método para realizar una maniobra de aterrizaje asociada a una LA.

Descripción detallada

15 La figura 1 ilustra una realización ejemplar de una aeronave lenticular (LA) 10. La LA 10 puede estar configurada para VTOL así como para navegación en tres dimensiones (por ejemplo, con planos X, Y y Z). Para facilitar tal vuelo, la LA 10 puede incluir una estructura 20 de soporte, un casco 22, un montaje 25 de empenaje, montajes traseros 377 de tren de aterrizaje, un sistema de propulsión que incluye montajes 31 de propulsión, una barquilla 35, uno o más ordenadores 600 (véase, por ejemplo, la figura 7), y/o un montaje 777 frontal de tren de aterrizaje. A lo largo de esta discusión de diversas realizaciones, los términos "aeronave" y aeronave se pueden usar de manera intercambiable para referirse a diversas realizaciones de la LA 10. Además, los términos "frontal" y/o "delantero" se usarán para referirse a las áreas, dentro de la sección del hemisferio de la LA 10, más cercanas al viaje hacia delante, y los términos "trasero" y/o "de atrás" se usarán para referirse a las áreas, dentro de la sección del hemisferio de la LA 10, más cercanas a la dirección opuesta al viaje. Lo que es más, el término "cola" se usará para referirse al punto más trasero asociado al casco 22, mientras que el término "nariz" se usará para referirse al punto que está más adelante dentro de la sección frontal del casco 22.

La figura 1A ilustra además diversos ejes con relación a la LA 10 ejemplar con fines de referencia. La LA 10 puede incluir un eje 5 de alabeo, un eje 6 de cabeceo y un eje 7 de guiñada. El eje 5 de alabeo de la LA 10 puede corresponderse con una línea imaginaria que corre a través del casco 22 en la dirección de, por ejemplo, desde el montaje 25 de empenaje hasta la barquilla 35. El eje 7 de guiñada de la LA 10 puede corresponderse con una línea imaginaria que corre perpendicular al eje de alabeo a través del casco 22 en la dirección de, por ejemplo, desde la superficie de la parte inferior del casco 22 hasta la superficie de la parte superior del casco 22. El eje 6 de cabeceo puede corresponderse con una línea imaginaria que corre perpendicular tanto al eje de guiñada como al eje de alabeo, tal que el eje 6 de cabeceo corre a través del casco 22 desde un lado de la LA 10 hasta el otro lado de la LA 10. "Eje de alabeo" y "eje X"; "eje de Cabeceo" y "eje Y"; y "eje de guiñada" y "eje Z" pueden ser usados de manera intercambiable a través de esta discusión para referirse a los diversos ejes asociados con la LA 10. Un experto en la técnica reconocerá que los términos descritos en este párrafo son sólo ejemplares y que no están destinados a ser limitantes.

La figura 1B ilustra una estructura 20 ejemplar de soporte de acuerdo con algunas realizaciones de la presente descripción. Por ejemplo, la estructura 20 de soporte puede estar configurada para definir una forma asociada con la LA 10, a la vez que proporciona soporte a numerosos sistemas asociados a la LA 10. Tales sistemas pueden incluir, por ejemplo, un casco 22, una barquilla 35, un compartimento de carga (no mostrado), y/o unos montajes 31 de propulsión. La estructura 20 de soporte puede estar definida por uno o más miembros de bastidor interconectados para conformar la forma deseada. Por ejemplo, de acuerdo con algunas realizaciones, una primera porción de estructura 20 de soporte puede definir una viga substancialmente circular periférica (por ejemplo, un aro 120 de quilla) con un diámetro definido. El aro 120 de quilla puede incluir una o más secciones de bastidor con un radio definido de curvatura que se pueden solidarizar entre ellas para formar el aro 120 de quilla con el radio deseado. En algunas realizaciones, el aro 120 de quilla puede tener un diámetro de, por ejemplo, aproximadamente 21 metros.

De acuerdo con algunas realizaciones, la estructura 20 de soporte puede incluir miembros laterales 122 de bastidor que se extienden substancialmente, de manera ortogonal, desde diversos puntos del aro 120 de quilla en un radio de curvatura dentro de una tercera dimensión, y que se encuentran substancialmente de manera ortogonal en una sección opuesta del aro 120 de quilla, por ejemplo, como se muestra en la figura 1B. Los miembros laterales 122 de bastidor pueden, por lo tanto, proporcionar soporte para el aro 120 de quilla, y pueden también proporcionar soporte a uno o más elementos adicionales asociados con la LA 10 (por ejemplo, a los montajes 31 de propulsión).

La estructura 20 de soporte puede incluir un miembro longitudinal 124 de bastidor configurado para extenderse en una dirección longitudinal desde la porción delantera del aro 120 de quilla hasta la porción trasera del aro 120 de quilla. El miembro longitudinal 124 de bastidor se puede encontrar con el aro 120 de quilla substancialmente de manera ortogonal, y se puede alinear en un punto substancialmente medio asociado al aro 120 de quilla. En otras palabras, mirando el aro 120 de quilla en un plano de dos dimensiones, el miembro longitudinal 124 de bastidor puede formar una intersección con el aro 120 de quilla en posiciones relativas de 0 grados y de 180 grados.

Como se puede ver en la figura 1B en el punto 125, por ejemplo, el miembro lateral 122 de bastidor puede formar una intersección con el miembro longitudinal 124 de bastidor con un ángulo substancialmente recto. El ángulo de intersección puede variar de acuerdo al radio de curvatura asociado tanto al miembro longitudinal 124 de bastidor como al miembro lateral 122 de bastidor.

5 Uno o más miembros de bastidor incluidos dentro de la estructura 20 de soporte pueden incluir uno o más niveles de soporte estructural. Por ejemplo, en algunas realizaciones, se puede disponer un subsoporte 132 rectangular, y/o con alguna otra forma poligonal, circundado por uno o más miembros 134 circundantes, que pueden formar una intersección con el subsoporte 132 poligonal en una tangente adecuada para crear un radio deseado de curvatura asociado al miembro de bastidor. En algunas realizaciones, se puede usar un polígono conformado de manera similar a una letra "D" que se puede usar como se muestra en el subsoporte 136. Tales realizaciones pueden ser útiles en particular para la construcción de miembros de bastidor asociados con el aro 120 de quilla. Un experto en la técnica reconocerá que se pueden utilizar muchas formas diferentes para uno o más subsoportes 132 y que se pueden utilizar más o menos niveles de soporte según se desee. Se pueden generar tamaños y formas variables de los miembros de bastidor basándose en formas asociadas a uno o más subsoportes 132. Cualesquiera de tales combinaciones están destinadas a caer dentro del alcance de la presente descripción.

De acuerdo con algunas realizaciones, los miembros de bastidor asociados con la estructura 20 de soporte se pueden fabricar como piezas individuales y ensamblar como miembros finales de bastidor para su colocación en la estructura 20 de soporte. Por ejemplo, el aro 120 de quilla puede incluir múltiples secciones de bastidor en un radio definido de curvatura. El ensamblaje de tales secciones de bastidor puede dar lugar a un aro 120 de quilla con un radio definido. Para sujetar cada miembro de bastidor asociado al aro 120 de quilla, se pueden utilizar una o más abrazaderas en conjunción con una o más sujeciones (por ejemplo, adhesivos, pernos, tuercas, tornillos, etc.) dependiendo de la resistencia y del tipo de unión deseados. Alternativamente, o además, los miembros de bastidor se pueden diseñar de modo tal que cada miembro de bastidor encaje junto a otro, aunque se puede usar un adhesivo para asegurar que los miembros de bastidor quedan ensamblados.

En algunas realizaciones, se pueden unir seis miembros de bastidor para la conformación del aro 120 de quilla. Cada uno de los seis miembros de quilla se puede después enlazar a otro con elementos de enlace (por ejemplo, con abrazaderas) usando adhesivo/s adecuados y/o sujeciones. Dependiendo del/de los adhesivo/s usado/s, puede ser deseable calentar algo el/los adhesivo/s para garantizar la polimerización y/o utilizar una o más sujeciones mecánicas.

Para maximizar la capacidad de elevación asociada a la aeronave 10, puede ser deseable diseñar u fabricar una estructura 20 de soporte de modo que el peso asociado a la estructura 20 de soporte se minimice, mientras que la resistencia, y, por lo tanto, la resistencia a las fuerzas aerodinámicas, por ejemplo, se maximice. En otras palabras, maximizar la resistencia en la relación resistencia-peso asociada a la estructura 20 de soporte puede proporcionar una configuración más deseable para la LA 10. Por ejemplo, se pueden construir uno más miembros de bastidor con peso ligero pero con alta resistencia con materiales que incluyen por ejemplo, un material basado substancialmente en carbono (por ejemplo, fibra de carbono) y/o en aluminio, entre otras cosas.

De acuerdo con algunas realizaciones, se pueden construir uno o más miembros de bastidor, incluyendo un compuesto de fibras de carbono y resina y un intercalado de carbono en nido de abeja. El intercalado de carbono en nido de abeja puede incluir además un tipo de material de mousse o espuma de carbono. En una tal realización, los miembros individuales de bastidor asociados a la estructura 20 de soporte se pueden fabricar con el tamaño y la forma apropiados para su ensamblaje dentro de la estructura 20 de soporte. Tal construcción puede conducir a una relación deseable resistencia-peso para la estructura 20 de soporte. En algunas realizaciones, puede ser deseable fabricar una estructura de soporte tal que la masa asociada sea menos de, por ejemplo, 200 kilogramos.

El casco 22 puede incluir múltiples capas/envolturas y/o puede ser una construcción semirrígida. Además, el casco 22 puede tener una forma substancialmente esferoide achatada o "lenticular". Por ejemplo, las dimensiones de una forma esferoide achatada pueden ser descritas aproximadamente mediante la representación $A = B > C$, donde, para un objeto dado, A es la dimensión de la longitud (por ejemplo, a lo largo del eje 5 de alabeo); B es la dimensión de la anchura (por ejemplo, a lo largo del eje 6 de cabeceo); y C es la dimensión de la altura (por ejemplo a lo largo del eje 7 de guiñada). En otras palabras, un esferoide achatado puede tener, aparentemente, una forma en planta circular, con una altura (por ejemplo, el diámetro polar) menor que el diámetro de la forma en planta circular (por ejemplo, el diámetro ecuatorial). Por ejemplo, de acuerdo con algunas realizaciones, el casco 22 puede incluir unas dimensiones como sigue: $A = 21$ metros; $B = 21$ metros; y $C = 7$ metros. Las dimensiones asociadas con el casco 22 pueden también definir, al menos en parte, un volumen de gas más ligero que el aire que puede ser retenido dentro del casco 22. Por ejemplo, usando las dimensiones dadas anteriormente para el casco 22, el volumen interno descomprimido asociado al casco 22 puede ser de, aproximadamente, 1275 metros cúbicos.

La figura 2 es una ilustración esquemática de una realización ejemplar del casco 22 consistente con la presente descripción. El casco 22 se puede configurar para retener un volumen de gas más ligero que el aire y se puede fabricar de modo que, tras la retención del volumen de gas, resulte una forma substancialmente lenticular y/o esferoide achatada. Por lo tanto, el casco 22 puede incluir una primera envoltura 282 cosida, o, de otro modo,

ensamblada, de tela o de material configurado para retener un gas más ligero que el aire y/o tener una forma en planta circular con un grosor máximo menor que el diámetro de la forma de planta circular. La primera envoltura 282 puede estar fabricada de materiales que incluyen, por ejemplo, plástico aluminizado, poliuretano, poliéster, látex laminado y cualquier otro material adecuado para retener un gas más ligero que el aire. En algunas realizaciones, la primera envoltura 282 puede estar fabricada de una o más láminas de poliéster y puede estar cosida o, de otro modo, conformada de modo que la retención del volumen del gas más ligero que el aire haga que la primera envoltura 282 adopte la forma de un esferoide achatado.

La primera envoltura 282 asociada al casco 22 puede estar configurada para que esté sujeta a la estructura 20 de soporte tal que la estructura 20 de soporte pueda proporcionar soporte al casco 22. La primera envoltura 282 puede estar sujeta a la estructura 20 de soporte en los lugares adecuados y mediante cualquier método adecuado, incluyendo, por ejemplo, cremalleras, amarres, uniones a presión, etc. De acuerdo con algunas realizaciones, puede estar dispuesto un cinturón 284 de cremallera alrededor de la periferia del aro 120 de quilla con un segmento coincidente de cremallera que circunda la periferia de la primera envoltura 282. Los segmentos de cremallera se pueden "cerrar por cremallera" juntos, tal que la primera envoltura 282 se sujete al aro 120 de quilla. La primera envoltura 282 se puede quedar dentro de la periferia del aro 120 de quilla y dentro del área definida por la estructura 20 de soporte.

Los gases más ligeros que el aire para usar dentro de la primera envoltura 282 del casco 22 pueden incluir, por ejemplo, helio, hidrógeno, metano y amonio, entre otros. El potencial de fuerza de elevación de un gas más ligero que el aire puede depender de la densidad del gas con relación a la densidad del aire o de otro fluido (por ejemplo, agua) circundante. Por ejemplo, la densidad del helio a 0 grados Celsius y 1 atmósfera puede ser de aproximadamente 0,1786 gramos/litro, mientras que la densidad del aire a 0 grados C y 1 atmósfera puede ser de aproximadamente 1,29 g/L. Dejando aparte el peso de la envoltura de retención, la ecuación 1 ilustra una fórmula simplificada para calcular una fuerza de flotación $F_{\text{flotación}}$ basada en el volumen del gas más ligero que el aire, donde D_f es la densidad asociada al fluido ambiente, D_{lga} es la densidad asociada al gas más ligero que el aire, g_c es la constante de la gravedad y V es el volumen del gas más ligero que el aire.

$$F_{\text{flotación}} = (D_f - D_{\text{lga}}) * g_c * V$$

(1)

Simplificando la ecuación basada en un volumen de helio suspendido en el aire a 0 grados C y 1 atmósfera, se puede determinar que la fuerza de flotación va a ser, aproximadamente, $F_{\text{flotación}} / g_c = 1,11$ gramos por litro (es decir, aproximadamente, 1 kg por metro cúbico de helio). Por lo tanto, basándose en el gas más ligero que el aire elegido, se puede seleccionar el volumen interno de la primera envoltura 282 asociada al casco 22, tal que se genere la cantidad deseada de fuerza de elevación mediante el volumen de gas más ligero que el aire. Se puede utilizar la ecuación 2 para calcular tal volumen deseado para la elevación aerostática teniendo en cuenta la masa, M , de la LA 10.

$$V > M / (D_f - D_{\text{lga}})$$

(2)

De acuerdo con algunas realizaciones, la primera envoltura 282 asociada al casco 22 se puede dividir mediante una serie de "paredes" o estructuras de división (no mostradas) dentro de la primera envoltura 282. Estas paredes pueden crear "compartimentos" separados que se pueden llenar con un gas más ligero que el aire individualmente. Una tal configuración puede mitigar las consecuencias del fallo de uno o más compartimentos (por ejemplo, una fuga o una rasgadura en la tela) tal que la LA 10 pueda todavía poseer algo de elevación aerostática tras el fallo de uno o más compartimentos. En algunas realizaciones, cada compartimento puede estar en comunicación de fluido con al menos uno de los otros compartimentos, y tales paredes pueden estar fabricadas de materiales similares a aquéllos usados en la fabricación de la primera envoltura 282, o, alternativamente (o además), se pueden usar diferentes materiales.

De acuerdo con algunas realizaciones, la primera envoltura 282 puede estar dividida en cuatro compartimentos usando "paredes" creadas de tela similar a la usada para crear la primera envoltura 282. Un experto en la técnica reconocerá que se pueden utilizar tantos compartimentos como se deseen.

Uno o más de los compartimentos dentro de la primera envoltura 282 puede incluir uno o más válvulas de llenado y/o de alivio (no mostradas) configuradas para permitir llenar la primera envoltura 282, lo que puede hacer que se minimice el riesgo de sobreinflación de la primera envoltura 282. Tales válvulas pueden estar diseñadas para permitir la entrada del gas más ligero que el aire así como para permitir que el flujo de gas más ligero que el aire salga de la primera envoltura 282 después de que una presión interna alcance un valor predeterminado (por ejemplo, aproximadamente de 150 a 400 Pascales). Un experto en la técnica reconocerá que se pueden usar tantas válvulas como se desee y que las presiones de alivio de pueden seleccionar basándose en materiales asociados a la primera envoltura 282, entre otras cosas.

Además de la elevación aerostática generada por la retención de un gas más ligero que el aire, el casco 22 puede estar configurado para generar al menos una elevación aerodinámica cuando se coloca en un flujo de aire (por ejemplo, estando la LA 10 en movimiento y/o con viento moviéndose alrededor del casco 22) basándose en la velocidad asociada del ángulo de ataque y del flujo de aire con relación a la aeronave. El casco 22 puede incluir, por lo tanto, una segunda envoltura 283 configurada para conformarse substancialmente a la forma asociada a la primera envoltura 282. La segunda envoltura 283 asociada al casco 22 puede, por ejemplo, rodear substancialmente las superficies tanto de la parte de arriba como de la parte de abajo de la primera envoltura 282, o, alternativamente, la segunda envoltura 283 puede estar formada por dos o más piezas de material, cada una cubriendo substancialmente una porción de la superficie de la parte superior y/o de la parte inferior del casco 22. Por ejemplo, de acuerdo con algunas realizaciones, la segunda envoltura 283 puede parecerse mucho a la primera envoltura 282, pero puede contener un volumen levemente mayor, de modo que la segunda envoltura 283 puede envolver substancialmente la estructura 20 de soporte y la primera envoltura 282 asociada al casco 22.

En algunas realizaciones, una primera porción de la segunda envoltura 283 puede estar configurada para cubrir sólo la mitad inferior de la estructura 20 de soporte (por ejemplo, como se muestra en la figura 2) mientras que una segunda porción de la segunda envoltura 283 se puede colocar sobre la mitad superior de la primera envoltura 282. En tales realizaciones, la primera porción de la segunda envoltura 283 puede estar posicionada por debajo de la estructura 20 de soporte, y los bordes de la segunda envoltura 283 se pueden llevar hasta la periferia del lado externo del aro 120 de quilla para sujeción (por ejemplo, mediante cierre por cremallera) al anillo 120 de quilla. La segunda porción de la segunda envoltura 283 se puede, después, dejar caer sobre la superficie superior de la primera envoltura 282 y los bordes se pueden llevar a la periferia del lado externo del aro 120 de quilla para la sujeción (por ejemplo, cerrando por cremallera) al aro 120 de quilla. La sujeción de la segunda envoltura 283 al aro 120 de quilla se puede acoplar de un modo similar al usado para la primera envoltura 282. Por ejemplo, el cinturón 284 de cremallera que circunda la periferia del aro 120 de quilla puede tener una segunda cremallera que se puede encontrar con un segmento de cremallera en la segunda envoltura 283 de modo que se puedan "cerrar por cremallera" juntos. Alternativamente, se puede usar cualquier otro método adecuado de sujeción (por ejemplo, amarres).

La segunda envoltura 283 puede proporcionar una transferencia de fuerzas de elevación que actúan en la segunda envoltura 283 hasta el miembro longitudinal 124 de bastidor, los miembros laterales 122 de bastidor y el aro 120 de quilla. La segunda envoltura 283 puede incluir lona, vinilo y/u otro material adecuado que se pueda coser o, de otro modo, confeccionar con una forma adecuada, que pueda poseer la resistencia deseada a las tensiones externas (por ejemplo, rasgaduras, fuerzas aerodinámicas, etc.). En algunas realizaciones, la segunda envoltura 283 puede incluir una baja resistencia aerodinámica al avance o arrastre y/o una tela de bajo tal como, por ejemplo, poliéster, poliuretano y/o Dupont™ Tedlar®, que tiene un recubrimiento termoplástico.

Además de proporcionar transferencia de fuerza de elevación aerodinámica para a la estructura 20 de soporte y resistencia potencial a la rasgadura, tras la instalación de la segunda envoltura 283, se puede crear un espacio entre la primera envoltura 282 y la segunda envoltura 283, que se puede utilizar como bolsa de gas para la LA 10. Por ejemplo, se puede usar una bolsa de gas para compensar las diferencias de presión entre el gas de elevación dentro de la primera envoltura 282 y el aire ambiental circundante a la LA 10, así como para lastre de una aeronave. El globo de gas puede, por lo tanto, permitir que el casco 22 mantenga su forma cuando la presión ambiental del aire aumenta (por ejemplo, cuando la LA 10 desciende). El globo de gas también puede ayudar a controlar la expansión del gas más ligero que el aire dentro de la primera envoltura 282 (por ejemplo, cuando la LA 10 asciende), impidiendo substancialmente que la primera envoltura 282 explote a altitudes elevadas. La compensación de presión se puede llevar a cabo, por ejemplo, bombeando aire dentro o expulsando aire a la atmósfera afuera de la bolsa de gas a medida que la LA 10 asciende y desciende, respectivamente. Tales bombeo y expulsión de aire se pueden llevar a cabo mediante bombas de aire, compensadores de comunicación con la atmósfera u otros dispositivos adecuados (por ejemplo, la acción del sistema 30 de propulsión) asociados al casco 22. Por ejemplo, en algunas realizaciones, a medida que la LA 10 asciende, las bombas de aire (por ejemplo, un compresor de aire) puede llenar el espacio entre la primera envoltura 282 y la segunda envoltura 283 con aire, tal que se ejerza una presión sobre la primera envoltura 282, restringiendo por ello su capacidad de expandirse en respuesta a una disminución de la presión ambiental. A la inversa, a medida que la LA desciende, el aire puede ser expulsado afuera de la bolsa de gas, permitiendo por ello a la primera envoltura 282 que se expanda y ayudando al casco 22 a mantener su forma a medida que la presión ambiental aumenta en el casco 22.

La figura 3A ilustra un montaje 25 ejemplar de empenaje. El montaje 25 de empenaje se puede configurar para proporcionar funcionalidad de estabilización y/o de navegación a la LA 10. El montaje 25 de empenaje se puede conectar operativamente a la estructura 20 de soporte mediante abrazaderas, monturas y/u otros métodos adecuados. Por ejemplo, en tales realizaciones, se puede usar una montura 345 de empenaje similar a la mostrada en la figura 3B para conectar operativamente un montaje 25 de empenaje a un miembro 124 de bastidor y a un aro 120 de quilla.

De acuerdo con algunas realizaciones, el montaje 25 de empenaje puede incluir un miembro vertical 310 de estabilización y miembros horizontales 315 de estabilización. El miembro vertical 310 de estabilización se puede

configurar como un perfil aerodinámico para proporcionar a la LA 10 estabilidad y ayuda en el control lineal/de guiñada vuelo. El miembro vertical 310 de estabilización puede incluir un borde de ataque, un borde trasero, un montaje de pivote, uno o más largueros y una o más superficies verticales 350 de control (por ejemplo, un timón).

5 El miembro vertical 310 de estabilización se puede solidarizar de manera pivotante en un punto del montaje 25 de empenaje. Durante el funcionamiento de la LA 10, el miembro vertical 310 de estabilización se puede dirigir substancialmente hacia arriba desde un punto del montaje del montaje 25 de empenaje hacia la estructura 25 de soporte, a la vez que el punto más superior del miembro vertical 310 de estabilización se queda por debajo o substancialmente al mismo nivel que el punto más superior de la superficie superior del casco 22. Tal configuración
10 puede permitir que el miembro vertical 310 de estabilización mantenga la isotropía asociada con la LA 10. Bajo ciertas condiciones (por ejemplo, atraque al aire libre, fuertes vientos, etc.), el miembro vertical 310 de estabilización se puede configurar para pivotar alrededor de un montaje de pivote dentro de un plano vertical tal que el miembro vertical 310 de estabilización venga a reposar en una dirección horizontal o vertical hacia abajo y substancialmente
15 entre los miembros horizontales 315 de estabilización. Una disposición tal puede además posibilitar que la LA 10 maximice la isotropía con relación a un eje vertical, minimizando por ello los efectos de las fuerzas aerodinámicas adversas, tal como la espitación por el viento con respecto al miembro vertical 310 de estabilización. En algunas realizaciones consistentes con la presente descripción, cuando el casco 22 incluye un dimensión de grosor de 7 metros y cuando el montaje 25 de empenaje está ensamblado al aro 120 de quilla y a un miembro longitudinal 124 de bastidor, el miembro vertical 310 de estabilización puede tener una dimensión de altura que va desde los
20 aproximadamente 3 metros hasta los aproximadamente 4 metros.

El miembro vertical 310 de estabilización puede incluir uno o más largueros (no mostrados) configurados para definir la plataforma del miembro vertical 310 de estabilización así como para proporcionar soporte para una película superficial asociada al miembro vertical 310 de estabilización. El uno o más largueros pueden incluir un material
25 basado substancialmente en carbono, tal como, por ejemplo, un intercalado de fibra de carbono en nido de abeja con un mousse de fibra de carbono. Cada uno de los uno o más largueros puede tener aberturas (por ejemplo, recortes circulares) en diversos lugares, tal que el peso se minimice, con el mínimo compromiso de resistencia. Un experto en la técnica reconocerá que, minimizar el número de largueros usados, a la vez que se garantiza el soporte estructural deseado, puede permitir que se minimice el peso asociado al miembro vertical 310 de estabilización. Por
30 lo tanto, el uno o más largueros se pueden separar a lo largo de la envergadura el miembro vertical 310 de estabilización en el intervalo deseado configurado para maximizar el soporte a la vez que se minimiza el peso.

Se puede utilizar un borde 322 de ataque para definir la forma de borde del miembro vertical 310 de estabilización así como para asegurar los largueros antes de la instalación de la película superficial asociada al miembro vertical
35 310 de estabilización. El borde 322 de ataque y el uno o más largueros se pueden alinear y sujetar en posición con una película superficial instalada substancialmente encerrando el borde 322 de ataque y los largueros. La película superficial puede incluir, por ejemplo, lona, poliéster, nailon, termoplásticos y otros materiales adecuados. La película superficial se puede asegurar usando adhesivos, métodos de envoltorio de contracción y/u otros métodos adecuados para asegurar la película superficial al borde 322 de ataque y al uno o más largueros.

40 Por ejemplo, en algunas realizaciones, se puede aplicar un material de lona sobre el uno o más largueros y sobre el borde 322 de ataque y después asegurarlo usando un adhesivo y/u otras sujeciones adecuadas. El material de lona se puede recubrir después con un material de poliuretano y/o termoplástico para aumentar adicionalmente la resistencia y la adhesión al uno o más largueros y al borde 322 de ataque.

45 El miembro vertical 310 de estabilización puede incluir también una o más superficies verticales 350 de control configuradas para manipular el flujo de aire alrededor del miembro vertical 310 de estabilización con el fin de controlar la LA 10. Por ejemplo, el miembro vertical 310 de estabilización puede incluir un timón configurado para ejercer una fuerza lateral sobre el miembro vertical 310 de estabilización y, por ello, sobre la montura 345 de e y sobre el casco 22. Una fuerza tal se puede usar para generar un movimiento de guiñada sobre el eje 7 de guiñada de la LA 10, lo que puede ser útil para compensar las fuerzas aerodinámicas durante el vuelo. Las superficies
50 verticales 350 de control se pueden conectar operativamente al miembro vertical 310 de estabilización (por ejemplo, mediante articulaciones) y se pueden conectar de manera comunicativa a ciertos sistemas asociados a la barquilla 35 (por ejemplo, a pedales de operador) o a otro lugar adecuado. Por ejemplo, se puede establecer comunicación mecánicamente (por ejemplo, con cables) y/o electrónicamente (por ejemplo, con alambres y servomotores y/o
55 señales luminosas) con la barquilla 35 o con otro lugar adecuado (por ejemplo, con el control remoto).

Los miembros horizontales 315 de estabilización asociados al montaje 25 de empenaje se pueden configurar como perfiles aerodinámicos y pueden proporcionar estabilidad horizontal y ayuda en el control de cabeceo de la LA 10.
60 Los miembros horizontales 315 de estabilización pueden incluir un borde de ataque, un borde trasero, uno o más largueros y una o más superficies horizontales 360 de control (por ejemplo, elevadores).

En algunas realizaciones, los miembros horizontales 315 de estabilización pueden estar montados en un lado inferior del casco 22 en una configuración antidiédrica (también conocida como diédrica negativa o inversa). En otras
65 palabras, los miembros horizontales 315 de estabilización se pueden extender a partir del miembro vertical 310 de estabilización en un ángulo hacia abajo con relación al eje 5 de alabeo. La configuración antidiédrica de los

miembros horizontales 315 de estabilización puede permitir a los miembros horizontales 315 de estabilización actuar como soporte de tierra y de aterrizaje para una sección trasera de la LA 10. Alternativamente, los miembros horizontales 315 de estabilización pueden estar montados en una configuración diédrica u otra adecuada.

5 De acuerdo con algunas realizaciones, los miembros horizontales 315 de estabilización se pueden solidarizar operativamente a la montura 345 de empenaje y/o al miembro vertical 310 de estabilización. Bajo ciertas condiciones (ataque al aire libre, fuertes vientos, etc.), los miembros horizontales 315 de estabilización pueden estar configurados para permitir que el miembro vertical 310 de estabilización pivote dentro de un plano vertical, tal que el miembro vertical 310 de estabilización venga a reposar substancialmente entre los miembros horizontales 315 de estabilización.

10 En algunas realizaciones, la envergadura (es decir, la medida de punta a punta) asociada a los miembros horizontales 315 de estabilización puede ser de aproximadamente 10 a 20 metros de través, dependiendo del tamaño deseado del casco 22. En algunas realizaciones, la envergadura asociada a los miembros horizontales 315 de estabilización puede ser, por ejemplo, de aproximadamente 14,5 metros. Los miembros horizontales 315 de estabilización pueden incluir uno o más largueros (no mostrados) configurados para definir la forma en planta de los miembros horizontales 315 de estabilización así como para proporcionar soporte para la película superficial asociada a los miembros horizontales 315 de estabilización. El uno o más largueros pueden incluir un material basado substancialmente en carbono, tal como un intercalado de fibra de carbono en nido de abeja con un mousee de fibra de carbono. Cada uno de los uno o más largueros puede tener aberturas (por ejemplo, recortes circulares) en diversos lugares, tal que el peso se minimice con el mínimo compromiso en resistencia. Un experto en la técnica reconocerá que minimizar el número de largueros usados, a la vez que todavía se garantiza el soporte estructural deseado, puede permitir que se minimice el peso asociado a los miembros horizontales 315 de estabilización. Por lo tanto, los largueros se pueden separar a lo largo de la envergadura de los miembros horizontales 315 de estabilización en el intervalo deseado, configurado para maximizar el soporte a la vez que se minimiza el peso.

15 Se puede utilizar un borde de ataque para definir una forma de borde de los miembros horizontales 315 de estabilización, así como asegurar cada larguero antes de la instalación de la película superficial asociada a los miembros horizontales 315 de estabilización. El borde de ataque puede también incluir un material basado substancialmente en carbono, tal como un intercalado de fibras de carbono en nido de abeja con un mousse de fibra de carbono para obtener una relación deseable resistencia-peso. Una vez que el borde 352 de ataque y el uno o más largueros han sido alineados y sujetos en posición, se puede instalar la película superficial substancialmente encerrando el borde 352 de ataque y el uno o más largueros. Los materiales de la película superficial pueden incluir, por ejemplo, lona, poliéster, nailon, termoplásticos y/o cualquier otro material adecuado. La película superficial se puede asegurar usando adhesivos, métodos de envoltorio de contracción y/o cualquier otro método adecuado. Por ejemplo, en algunas realizaciones, se puede aplicar un material de lona sobre el uno o más largueros y sobre el borde 352 de ataque, y asegurarlo usando un adhesivo y/u otra sujeción adecuada. El material de lona se puede recubrir después con un poliuretano y/o un material termoplástico para aumentar adicionalmente la resistencia y la adhesión a los largueros y al borde 352 de ataque.

20 Los miembros horizontales 315 de estabilización pueden incluir también una o más superficies horizontales 360 de control (por ejemplo, elevadores) configuradas para manipular el flujo de aire alrededor de los miembros horizontales 315 de estabilización para llevar a cabo el efecto deseado. Por ejemplo, los miembros horizontales 315 de estabilización pueden incluir elevadores configurados para ejercer una fuerza de cabeceo (es decir, una fuerza arriba o abajo) sobre los miembros horizontales 315 de estabilización. Se puede usar una tal fuerza de cabeceo para originar el movimiento de la LA 10 alrededor del eje 6 de cabeceo. Las superficies horizontales 360 de control pueden estar operativamente conectadas a los miembros horizontales 315 de estabilización (por ejemplo, mediante articulaciones) y pueden estar mecánicamente (por ejemplo, mediante cables) y/o electrónicamente (por ejemplo, mediante alambres y servomotores y/o señales luminosas) controladas desde la barquilla 35 o desde otro lugar adecuado (por ejemplo, el control remoto).

25 La figura 3B es una ilustración de una realización ejemplar de una montura 345 de empenaje. La montura 345 de empenaje se puede configurar para conectar operativamente con el miembro vertical 310 de estabilización, con los miembros horizontales 315 de estabilización y con la estructura 20 de soporte. La montura 345 de empenaje puede incluir materiales de alta resistencia y baja densidad similares a los discutidos con referencia a la estructura 20 de soporte (por ejemplo, un intercalado de fibras de carbono en nido de abeja). Además, la montura 345 de empenaje puede incluir puntos de sujeción configurados para que se emparejen con los puntos de sujeción presentes en la estructura 20 de soporte. Por ejemplo, el miembro longitudinal 124 de bastidor y/o el aro 120 de quilla pueden estar configurados con puntos de sujeción cerca de un lugar trasero del aro 120 de quilla (por ejemplo, a aproximadamente 180 grados alrededor del aro 120 de quilla). Tales puntos de sujeción se pueden configurar para que se emparejen con puntos de sujeción dispuestos en la montura 345 de empenaje. Un experto en la técnica reconocerá que se pueden utilizar numerosas combinaciones de sujeción para sujetar la montura 345 de empenaje los puntos de sujeción relacionados del aro 120 [sic. 220] de quilla [sic. heel] y del miembro longitudinal 124 de bastidor.

65

La montura 345 de empenaje también se puede configurar para posibilitar el giro del miembro vertical 310 de estabilización tal que el miembro vertical 310 de estabilización se pueda colocar en una posición entre los miembros horizontales 315 de estabilización cuando se desee. La montura 345 de empenaje puede incluir pasadores, articulaciones, cojinetes y/u otros dispositivos adecuados para posibilitar una tal acción de giro. En algunas realizaciones, el miembro vertical 310 de estabilización se puede montar en un pasador giratorio (no mostrado) asociado a la montura 345 de empenaje y puede incluir un mecanismo de fiador (no mostrado) configurado para conectar operativamente el miembro vertical 310 de estabilización con el aro 120 de quilla y/u otros lugares adecuados. Los mecanismos de fiador (no mostrados) pueden incluir fiadores de carey, fiadores de portazo, pasadores cargados de muelle, placas de traba, actuadores hidráulicos y/o cualquier otra combinación de mecanismos adecuados. El control del mecanismo de fiador (no mostrado) y el giro del miembro vertical 310 de estabilización se pueden conseguir utilizando métodos de control mecánicos (por ejemplo, mediante cables) y/o eléctricos (por ejemplo, mediante señales de control y servomotores) o cualesquiera otros adecuados (por ejemplo, mediante hidráulicos).

Cuando, por ejemplo, los miembros horizontales 315 de estabilización se configuran en una disposición antidiédrica (es decir, angulados hacia abajo alejándose del casco 22) y están conectados a un lado inferior de la LA 10, los miembros horizontales 315 de estabilización pueden funcionar como soporte de tierra y aterrizaje para la sección trasera de la LA 10. Para favorecer tal funcionalidad, el montaje trasero 377 de tren de aterrizaje puede estar conectado operativamente a cada perfil aerodinámico asociado a los miembros horizontales 315 de estabilización (por ejemplo, como se muestra en la figura 3C). El montaje trasero 377 de tren de aterrizaje puede incluir una o más ruedas 378, uno o más amortiguadores un equipo físico informático 379. Los montajes traseros 377 de tren de aterrizaje se pueden conectar a los miembros horizontales 315 de estabilización en el extremo de la punta y/o en cualquier otro lugar adecuado (por ejemplo, en un punto medio de los miembros horizontales 315 de estabilización). En algunas realizaciones, el montaje trasero 377 de tren de aterrizaje puede incluir una única rueda montada sobre un eje conectado operativamente mediante amortiguadores oleoneumáticos a los miembros horizontales 315 de estabilización en la punta más exterior de cada perfil aerodinámico. Una tal configuración puede permitir al montaje trasero 377 de tren de aterrizaje proporcionar una fuerza de amortiguación con relación a un impulso (por ejemplo, las fuerzas aplicadas al tocar tierra y aterrizar). Los miembros horizontales 315 de estabilización pueden ayudar adicionalmente en tal amortiguación basándose en la configuración y en los materiales usados. Un experto en la técnica reconocerá que los montajes traseros 377 de tren de aterrizaje pueden incluir tantos elementos como se deseen.

El montaje trasero 377 de tren de aterrizaje se puede configurar para realizar otras funciones, incluyendo, por ejemplo, repliegue, extensión y/o ajuste para una carga asociada con la LA 10. Un experto en la técnica reconocerá que pueden existir numerosas configuraciones para el montaje trasero 377 de tren de aterrizaje y cualquiera de tales configuraciones está destinada a caer dentro del alcance de esta descripción.

La figura 3D es una vista esquemática que resalta una configuración ejemplar del montaje del empenaje 25, el aro 120 de quilla y el miembro longitudinal 124 de soporte utilizando la montura 345 de empenaje. Un experto en la técnica reconocerá que se pueden utilizar otras muchas configuraciones de montaje y que están destinadas a caer dentro del alcance de la presente descripción.

Las figuras 4A a 4C ilustran diversas realizaciones ejemplares de montajes 31 de propulsión. Por ejemplo, como se muestra en la figura 4, los montajes 31 de propulsión pueden incluir una fuente 410 de energía, una unidad 415 de conversión de energía, una montura 430 de unidades de propulsión y/o una fuente de combustible (por ejemplo, un tanque) (no mostrado). La fuente 410 de energía puede incluir, por ejemplo, motores eléctricos, motores de combustible líquido, motores de turbina de gas y/o cualquier fuente adecuada de energía configurada para generar energía giratoria. La fuente 410 de energía puede incluir también velocidad variable y/o motores de tipo reversible que pueden funcionar en cualquier dirección (por ejemplo, rotados en la dirección de las agujas del reloj o en la dirección contraria a las agujas del reloj). La fuente 410 de energía se puede alimentar mediante baterías, energía solar, gasolina, combustible diesel, gas natural, metano y/o cualquier otra fuente adecuada de combustible. En algunas realizaciones, por ejemplo, la fuente 410 de energía puede incluir un motor Mini 2 y/o un motor Mini 3 fabricados por Simonini Flying, Via per Marano, 4303, 41010 - San Dalmazio di Serramazzone (MO), Italia.

De acuerdo con algunas realizaciones, los montajes 31 de propulsión pueden incluir una unidad 415 de conversión de energía configurada para convertir la energía giratoria de la fuente 410 de energía en una fuerza de empuje adecuada para actuar en la LA 10. Por ejemplo, la unidad 415 de conversión de energía puede incluir un perfil aerodinámico u otro dispositivo que, cuando se gira, puede generar un flujo de aire o un empuje. Por ejemplo, la unidad 415 de conversión de energía puede estar dispuesto como un ventilador axial (por ejemplo, una hélice), un ventilador centrífugo y/o un ventilador tangencial. Tales disposiciones ejemplares de ventilador pueden ser adecuadas para transformar la energía rotatoria producida por la fuente 410 de energía en una fuerza de empuje útil para manejar la LA 10. Alternativamente, cuando se utiliza una fuente de energía tal como un motor de turbina de gas, el empuje se puede proporcionar sin usar la unidad 415 de conversión de energía. Un experto en la técnica reconocerá que se pueden utilizar numerosas configuraciones sin salirse del alcance de la presente descripción.

La unidad 415 de conversión de energía puede ser ajustable tal que un ángulo de ataque de la unidad 415 de conversión de energía se pueda modificar. Esto puede permitir la modificación de la intensidad y de la dirección del empuje basándose en el ángulo de ataque asociado a la unidad 415 de conversión de energía. Por ejemplo, cuando la unidad 415 de conversión de energía se configura como un perfil ajustable (por ejemplo, unas hélices de cabeceo variable), la unidad 415 de conversión de energía puede girar 90 grados para llevar a cabo un empuje inverso completo. La unidad 415 de conversión de energía se puede configurar con, por ejemplo, paletas, puertos y/u otros dispositivos, tal que el empuje generado por la unidad 415 de conversión de energía se pueda modificar y dirigir en la dirección deseada. Alternativamente (o además), la dirección de empuje asociada a la unidad 415 de conversión de energía se puede llevar a cabo mediante la manipulación de la montura 430 de unidades de propulsión.

Como se muestra en la figura 4B, por ejemplo, la montura 430 de unidades de propulsión se puede conectar operativamente a la estructura 20 de soporte y se puede configurar para mantener una fuente 410 de energía de manera segura, tal que las fuerzas asociadas a los montajes 31 de propulsión se puedan transferir a la estructura 20 de soporte. Por ejemplo, la montura 430 de unidades de propulsión puede incluir unos puntos 455 de sujeción diseñados para encontrarse con un lugar de sujeción en el aro 12o de quilla, en los miembros horizontales 315 de estabilización, en el miembro lateral 122 de bastidor y/o en cualquier otro lugar adecuado. Tales lugares pueden incluir refuerzos estructurales para ayudar con las fuerzas de resistencia asociadas a los montajes 31 de propulsión (por ejemplo, con las fuerzas de empuje). Adicionalmente, la montura 430 de unidades de propulsión puede incluir una serie de puntos de sujeción diseñados para que se emparejen con unos puntos de sujeción en una fuente 410 de energía en particular. Un experto en la técnica reconocerá que se puede usar una matriz de sujeciones para asegurar puntos de sujeción para obtener la conexión deseada entre la montura 430 de unidades de propulsión y un lugar de sujeción.

De acuerdo con algunas realizaciones, la montura 430 de unidades de propulsión puede incluir montajes de pivote configurados para permitir la rotación de los montajes 31 de propulsión alrededor de uno o más ejes (por ejemplo, los ejes 465 y 470) en respuesta a una señal de control proporcionada por, por ejemplo, el ordenador 600 (véase, por ejemplo, la figura 7). Los montajes de pivote pueden incluir engranajes sin fin, engranajes cónicos, cojinetes, motores y/u otros dispositivos que puedan favorecer la rotación controlada alrededor de uno o más ejes de los montajes 31 de propulsión. En tales realizaciones, se puede configurar un motor eléctrico 475 para originar la rotación de un engranaje sin fin 480 asociado. La rotación del engranaje sin fin 480 puede, después, originar la rotación de un engranaje 485 de montaje de propulsión, rotando por ello la montura 430 de propulsión.

Alternativamente, en algunas realizaciones, los montajes 31 de propulsión se pueden montar tal que se pueda posibilitar esa mínima rotación o giro (por ejemplo, substancialmente encajados), como se muestra en la figura 4C. Una tal configuración se puede utilizar para uno o más montajes 31 de propulsión, según se desee.

Las figuras 5A y 5B ilustran configuraciones ejemplares (vistas desde abajo de la LA 10) de un sistema de propulsión asociado a la LA 10, consistente con la presente descripción. Los montajes 31 de propulsión asociados a la LA 10 se pueden configurar para proporcionar una fuerza de propulsión (por ejemplo, un empuje) dirigida en una dirección en particular (es decir, un vector de empuje) y configurada para generar movimiento (por ejemplo, movimiento horizontal), contrarrestar una fuerza motriz (por ejemplo, fuerzas del viento) y/u otro manejo de la LA 10 (por ejemplo, el control de guiñada). Por ejemplo, los montajes 31 de propulsión pueden posibilitar el control de la guiñada, del cabeceo y del alabeo así como proporcionar empuje para el movimiento horizontal y vertical. Tal funcionalidad puede depender de la colocación y de la energía asociada a los montajes 31 de propulsión. Las funciones asociadas a los sistemas 30 de propulsión se pueden dividir entre una pluralidad de montajes 31 de propulsión (por ejemplo, entre 5 montajes 31 de propulsión). Por ejemplo, los montajes 31 de propulsión se pueden utilizar para proporcionar una fuerza de elevación para un despegue vertical tal que las fuerzas del gas más ligero que el aire dentro de la primera envoltura 282 sean ayudadas en la elevación por una fuerza de empuje asociada a los montajes 31 de propulsión. Alternativamente (o además), los montajes 31 de propulsión se pueden utilizar para proporcionar una fuerza hacia abajo para una maniobra de aterrizaje, tal que las fuerzas del gas más ligero que el aire dentro de la primera envoltura 282 se contrarreste mediante una fuerza de empuje asociada a los montajes 31 de propulsión. Además, los montajes 31 de propulsión pueden proporcionar también fuerzas horizontales de empuje con el fin de generar movimiento horizontal (por ejemplo, volar) asociado a la LA 10.

Puede ser deseable utilizar montajes 31 de propulsión para controlar o ayudar al control de la guiñada, del cabeceo o del alabeo asociados a la LA 10. Por ejemplo, como se muestra en la figura 5A, el sistema 30 de propulsión puede incluir un montaje delantero 532 de propulsión operativamente solidarizado a una sección delantera del aro 12o de quilla, y substancialmente paralelo y/o [sic.] al eje de alabeo de la LA 10. Además del montaje delantero 532 de propulsión, el sistema 30 de propulsión puede incluir un montaje 533 de propulsión de estribor operativamente solidarizado al aro 12o de quilla, a aproximadamente 120 grados con relación al eje 5 de alabeo de la LA 10, y un montaje 534 de propulsión de babor operativamente solidarizado al aro 12o de quilla, a aproximadamente 120 grados negativos (por ejemplo, 240 grados positivos) con relación al eje 5 de alabeo de la LA 10. Una tal configuración puede posibilitar el control de la guiñada, del cabeceo y del alabeo asociados a la LA 10. Por ejemplo, cuando se desea originar un movimiento de guiñada de la LA 10, el montaje delantero 532 de propulsión se puede rotar o girar tal que un vector de empuje asociado al montaje delantero 532 de propulsión esté directamente en paralelo al eje 6 de cabeceo y a la derecha o la izquierda con relación al casco 22, basándose en la guiñada

deseada. Tras la operación del montaje delantero 532 de propulsión, se puede originar cierta guiñada en la LA 10 como reacción al empuje directo asociado al montaje delantero 532 de propulsión.

En otras realizaciones ejemplares, por ejemplo, cuando se desee originar un movimiento de cabeceo asociado a la LA 10, el montaje delantero 532 de propulsión se puede rotar, tal que una fuerza de empuje asociada al montaje delantero 532 de propulsión se pueda dirigir paralela al eje de guiñada y hacia la tierra (es decir, hacia abajo) o hacia el cielo (es decir, hacia arriba), basándose en el cabeceo deseado. Tras el funcionamiento del montaje delantero 532 de propulsión, la LA 10 puede después originar el cabeceo como reacción al empuje directo asociado con el montaje delantero 532 de propulsión.

De acuerdo con todavía otras realizaciones, por ejemplo, cuando se desea originar un movimiento de alabeo asociado a la LA 10, el montaje 533 de propulsión de estribor puede rotar tal que una fuerza de empuje asociada al montaje 533 de propulsión de estribor se puede dirigir paralela al eje 7 de guiñada y hacia la tierra (es decir, hacia abajo) o hacia el cielo (es decir, hacia arriba) basándose en el alabeo deseado, y/o el montaje 534 de propulsión de babor se puede rotar tal que una fuerza de empuje asociada al montaje 534 de propulsión de babor se puede dirigir en una dirección opuesta a la dirección de la fuerza de empuje asociada al montaje 533 de propulsión de estribor. Tras el funcionamiento del montaje 533 de propulsión de estribor y del montaje 534 de propulsión de babor, la LA 10, después, puede originar el alabeo como reacción a los empujes directos. Un experto en la técnica reconocerá que se pueden conseguir resultados similares usando diferentes combinaciones y rotaciones de los montajes 31 de propulsión sin salirse del alcance de la presente descripción.

Los montajes delantero 532, 533 de estribor y 534 de babor se pueden configurar también para proporcionar fuerzas de empuje para generar el movimiento hacia delante o inverso de la LA 10. Por ejemplo, la unidad 533 de propulsión de estribor se puede montar en la montura 430 de propulsión y configurarse para pivotar desde una posición en la que una fuerza de empuje asociada se dirige en una dirección hacia abajo (es decir, hacia la tierra) hasta una posición en la que la fuerza de empuje asociada se dirige substancialmente paralela al eje 5 de alabeo y hacia la parte trasera de la LA 10. Esto puede permitir a la unidad 533 de propulsión de estribor proporcionar empuje adicional hasta propulsores adicionales. Alternativamente, la unidad 534 de propulsión de estribor se puede rotar desde una posición desde la cual una fuerza de empuje asociada se dirige substancialmente paralela al eje 5 de alabeo y hacia la parte trasera de la LA 10, hasta una posición donde la fuerza de empuje asociada se dirige a lo largo del eje 6 de cabeceo tal que la fuerza adversa del viento se pueda contrarrestar.

Además de los montajes delantero 532, 533 de estribor y 534 de babor, el sistema 30 de propulsión puede incluir uno o más propulsores 541 de estribor y uno o más propulsores 542 de babor configurados para proporcionar fuerzas horizontales de empuje a la LA 10. Los propulsores 541 de estribor y 542 de babor se pueden montar en el aro 120 de quilla, en los miembros laterales 122 de bastidor, en los miembros horizontales 315 de estabilización o en cualquier otro lugar adecuado asociado a la LA 10. Los propulsores 541 de estribor y 542 de babor se pueden montar usando una montura operativa 430 de unidades de propulsión similar a la descrita anteriormente, o, alternativamente, los propulsores 541 de estribor y 542 de babor se pueden montar tal que se pueda posibilitar esa mínima rotación o giro (por ejemplo, substancialmente solidarizados), como se muestra en la figura 4C. Por ejemplo, los propulsores 541 de estribor y 542 de babor se pueden montar en el aro 120 de quilla en un lugar de popa a cada lado del miembro vertical 310 de estabilización (por ejemplo, aproximadamente a 160 grados y 160 grados negativos, como se muestra en la figura 5B). En algunas realizaciones, los propulsores 541 de estribor y 542 de babor se pueden substancialmente cosituar con los montajes 533 de estribor y 534 de babor, como se describió anteriormente (ejemplo, 120 grados positivos y 120 grados negativos). En tales realizaciones, las monturas 430 de unidades de propulsión asociadas con los montajes 533 de estribor y 534 de babor pueden incluir puntos adicionales de sujeción tal que esas monturas 430 de unidades de propulsión asociadas con los propulsores 541 de estribor y 542 de babor puedan ser conectadas operativamente entre sí. Alternativamente, las monturas 430 de unidades de propulsión asociadas con los propulsores 541 de estribor y 542 de babor pueden ser operativamente conectadas a puntos substancialmente similares de sujeción en la estructura 20 de soporte como puntos de sujeción conectados a las monturas 430 de unidades de propulsión asociadas a los montajes 533 de estribor y 534 de babor.

En algunas realizaciones, el empuje de los propulsores 541 de estribor y 542 de babor se puede dirigir a lo largo de un trayecto substancialmente paralelo al eje 5 de alabeo. Una tal configuración puede posibilitar fuerzas de empuje asociadas a los propulsores 541 de estribor y 542 de babor para conducir la LA 10 en una dirección hacia delante o inversa basándose en la dirección del empuje.

En algunas realizaciones, el empuje de los propulsores 541 de estribor y 542 de babor se puede configurar basándose en la posición de la montura asociada 430 de unidades de propulsión. Un experto en la técnica reconocerá que se pueden utilizar configuraciones adicionales para los propulsores 541 de estribor y 542 de babor sin salirse del alcance de esta descripción.

La figura 6 es un diagrama de bloques de un sistema ejemplar de control. De acuerdo con algunas realizaciones, la barquilla 35 se puede equipar con palancas y/o mandos usados para disponer los montajes 31 de propulsión, y los miembros horizontales 315 de estabilización, y los miembros verticales 310 de estabilización, y/o las superficies horizontales 360 de control, y la superficie vertical 350 de control con señales de control. Además, la barquilla 35

puede comprender una palanca (no mostrada) destinada a controlar los movimientos de cabeceo y de alabeo asociados a la LA 10, así como a controlar los movimientos hacia delante, hacia atrás o de ralentización asociados a la LA 10. La barquilla 35 puede comprender adicionalmente dos barras laterales de timón para controlar los miembros verticales de estabilización, tales como los 310, y/o las superficies verticales 350 de control.

5 De acuerdo con algunas realizaciones, se puede montar una palanca 353 sobre un soporte encajado con el fin de que sea angularmente movable alrededor de un primer eje y alrededor de un segundo eje el cual, por ejemplo, está perpendicular al primer eje. El movimiento de la palanca 353 alrededor del primer eje puede controlar un movimiento de cabeceo de la LA 10, mientras que el movimiento de la palanca 353 alrededor del segundo eje puede controlar un movimiento de alabeo de la LA 10. En otras palabras, cuando la palanca 353 se mueve alrededor del primer eje, los montajes 31 del motor de elevación con superficies horizontales 360 de control pueden actuar. Cuando la palanca 353 se mueve alrededor del segundo eje, los montajes 31 del motor de elevación pueden actuar de manera acorde.

10 Además, el nivel 353 puede ser montado de manera deslizante en un soporte con el fin de controlar el movimiento hacia adelante y hacia atrás o de ralentización de la LA 10 mediante los propulsores 541 de estribor y 542 de babor, entre otras cosas.

15 Además, una barra lateral 534 de timón puede actuar también para controlar el miembro vertical 410 de estabilización, la superficie vertical 350 de control y los propulsores 541 de estribor y 542 de babor para favorecer el movimiento de guiñada de la LA 10 cuando su velocidad no es suficiente para originar la guiñada por medio del miembro vertical 310 de estabilización, o, alternativamente, en cualquier momento. Como se ilustra en la figura 6, dependiendo de su movimiento alrededor de los ejes primero y segundo, y dependiendo de su movimiento deslizante, la palanca 353 puede proporcionar indicativos informativos de cabeceo, alabeo y movimiento hacia delante/hacia atrás, y la barra 354 lateral de timón puede proporcionar indicativos de información de la quiñada deseada.

20 Como se ilustra, la información de cabeceo se puede usar para controlar los montajes 31 de propulsión y, en particular, una configuración de cabeceo y una configuración de acelerador de la unidad delantera 532 de propulsión, la unidad 533 de propulsión de estribor y la unidad 534 de propulsión de babor. De manera acorde, la información de alabeo se puede usar para controlar las configuraciones de cabeceo y de acelerador asociadas a la unidad 533 de propulsión de estribor y a la unidad 534 de propulsión de babor, así como a las superficies horizontales 360 de control. Además, la información del movimiento hacia delante/hacia atrás se puede usar para controlar las configuraciones de cabeceo y de acelerador asociadas a los propulsores 541 de estribor y 542 de babor. La información de guiñada se puede usar para controlar las configuraciones de cabeceo y de acelerador asociadas a los propulsores 541 de estribor y 542 de babor, así como al miembro vertical 310 de estabilización.

25 Como se ilustra, la información de alabeo, cabeceo, movimiento y guiñada se puede proporcionar sobre una red de comunicaciones a bordo, de una manera codificada y multiplexada a través de un codificador y de un multiplexor 355.

30 En cuanto a la información usada para controlar las configuraciones de cabeceo y de acelerador de las unidades 415 de conversión de energía (por ejemplo, hélices) y montajes 31 de propulsión, el valor de la señal emitida desde la palanca 353 y la barra 354 de timón es establecida mediante un potenciómetro 356. Sin embargo, la información asociada a cada cabeceo, alabeo, movimiento y guiñada se puede configurar separadamente mediante un potenciómetro individual, tal como el 357.

35 En cuanto a la información de alabeo y de guiñada, destinada a controlar el miembro vertical 310 de estabilización y la superficie horizontal 360 de control, se pueden usar conmutadores, tales como los conmutadores 358, para proporcionar al multiplexor la información correspondiente.

40 Como se indicó anteriormente, la información asociada a las diversas señales descritas de control es, después, codificada y transmitida, tal como mediante un multiplexor u otro dispositivo similar, sobre una red de transmisión o de comunicación a bordo (por ejemplo, sistemas de control de vuelo por señales eléctricas, o "fly-by-wire", y/o de vuelo por señales luminosas, o "fly-by-light"), para ser descodificada en los diversos montajes 31 de propulsión y/o en las superficies vertical y horizontal 350 y 360 de control.

45 De acuerdo con algunas realizaciones, los montajes 31 de propulsión y las superficies de control, entre otras cosas, se pueden controlar mediante un ordenador 600. La figura 7 es un diagrama de bloques de una realización ejemplar de un ordenador 600 consistente con la presente descripción. Por ejemplo, como se muestra en la figura 7, el ordenador 600 puede incluir un procesador 605, un disco 610, un dispositivo 615 de entrada de datos, un dispositivo 650 de visualización con multifunción (MFD), un dispositivo 625 externo opcional y una interfaz 630. El ordenador 600 puede incluir tantos componentes como se desee. En esta realización ejemplar, el procesador 605 incluye una unidad central 635 de procesamiento (CPU), que está conectada a una unidad 640 memoria de acceso aleatorio (RAM), una unidad 645 de memoria de representación visual, una unidad 650 de controlador de interfaz de vídeo (VIC) y una unidad 655 de entrada/salida de datos (I/O). El procesador también puede incluir otros componentes.

En esta realización ejemplar, el disco 610, el dispositivo 615 de entrada de datos, el MFD 620, el dispositivo externo opcional 625 y la interfaz 630 se conectan a un procesador 605 mediante la unidad 655 de I/O. Adicionalmente, el disco 610 puede contener una porción de información que se puede procesar mediante un procesador 605 y representar visualmente en el MFD 620. El dispositivo 615 de entrada de datos incluye un mecanismo por el cual un usuario y/o un sistema asociado a la LA 10 puede acceder al ordenador 600. El dispositivo externo opcional 625 puede permitir al ordenador 600 manipular otros dispositivos mediante señales de control. Por ejemplo, se puede incluir un sistema de control de vuelo por señales eléctricas o un sistema de control de vuelo por señales ópticas, permitiendo que las señales de control se envíen a dispositivos externos opcionales, incluyendo, por ejemplo, servomotores asociados a las monturas 430 de unidades de propulsión y superficies de control asociadas al miembro vertical 310 de estabilización y a los miembros horizontales 315 de estabilización. La expresión "señales de control", como se usa aquí, puede significar cualesquiera señales analógicas, digitales y/o con otros formatos configuradas para originar el funcionamiento de un elemento relacionado con el control de la aeronave 10 (por ejemplo, una señal configurada para originar el funcionamiento de una o más superficies de control asociadas a la LA 10). La expresión "fly-by-wire", como se usa aquí, significa un sistema de control en el que las señales de control se pueden pasar en forma electrónica sobre un material conductor de la electricidad (por ejemplo, alambre de cobre). Un sistema tal puede incluir un ordenador 600 entre los controles del operador y el actuador o la superficie de control final, que puede modificar los impulsos del operador de acuerdo con programas predefinidos de un equipo lógico informático. La expresión "fly-by-light", como se usa aquí, significa un sistema de control en el que las señales de control se pueden transmitir mediante la luz sobre un material conductor de la luz (por ejemplo, fibra óptica).

De acuerdo con algunas realizaciones, la interfaz 630 puede permitir al ordenador 600 enviar y/o recibir una información distinta que el dispositivo 615 de entrada de datos. Por ejemplo, el ordenador 600 puede recibir indicativos de señales de información de control desde controles 720 de vuelo, desde un control remoto y/o desde cualquier otro dispositivo adecuado. El ordenador 600 puede, después, procesar tales órdenes y transmitir las señales de control apropiadas de acuerdo a diversos sistemas asociados a la LA 10 (por ejemplo, el sistema de propulsión 30, las superficies vertical y horizontal 350 y 360 de control, etc.). El ordenador 600 puede también recibir información sobre las condiciones climáticas y/o ambientales desde sensores asociados a la LA 10 (por ejemplo, altímetros, radios de navegación, tubos de Pitot, etc.) y utilizar tal información para generar señales de control asociadas a la LA 10 en funcionamiento (por ejemplo, señales relacionadas con centrado, guiñada y/u otros ajustes).

De acuerdo con algunas realizaciones, el ordenador 600 puede incluir equipo lógico informático y/o sistemas que posibilitan otras funcionalidades. Por ejemplo, el ordenador 600 puede incluir un equipo lógico informático que permita el control del piloto automático de la LA 10. El control del piloto automático puede incluir cualesquiera funciones configuradas para mantener automáticamente un curso preestablecido y/o realizar otras funciones de navegación independientes de un operador de la LA 10 (por ejemplo, estabilizar la LA 10, impedir maniobras indeseables, aterrizaje automático, etc.). Por ejemplo, el ordenador 600 puede recibir información de un operador de la LA 10 que incluya un plan de vuelo y/o información de destino. El ordenador 600 puede usar tal información en conjunción con el equipo lógico informático del autopiloto para determinar las órdenes apropiadas para las unidades de propulsión y las superficies de control, con el fin de navegar la LA 10 de acuerdo con la información proporcionada. Se pueden unir otros componentes o dispositivos al procesador 605 mediante la unidad 655 de I/O. De acuerdo con algunas realizaciones, se puede no usar ordenador, o se pueden usar otros ordenadores para redundancia. Estas configuraciones son meramente ejemplares, y otras implementaciones caerán dentro del alcance de la presente descripción.

La figura 8A ilustra una realización ejemplar de un chasis 705 asociado con la barquilla 35 consistente con la presente descripción. El chasis 705 se puede configurar para la unión a la estructura 20 de soporte con el fin de proporcionar soporte a sistemas asociados a la barquilla 35, al cargo y/o a los pasajeros. El chasis 705 puede incluir uno o más miembros de bastidor solidarizados entre sí conformando una forma asociada al chasis 705. Algunas realizaciones del chasis 705 se pueden configurar para proporcionar soporte a un piloto, a instrumentos de navegación y/o a dispositivos de control de vuelo. Alternativamente (o además), el chasis 705 se puede configurar para proporcionar soporte para múltiples pasajeros además de a un piloto y al relacionado engranaje de vuelo. Un experto en la técnica reconocerá que el diseño para la barquilla 35 puede variar basándose en el propósito de uso de la LA 10 (nave de pasajeros, nave de carga, plataforma de observación, etc.).

El uno o más miembros de bastidor que comprenden el chasis 705 pueden incluir materiales de elevada relación resistencia-peso, incluyendo, por ejemplo, aluminio y/o fibra de carbono. En algunas realizaciones, el uno o más miembros de bastidor del chasis 705 pueden estar contruidos como substancialmente tubulares y pueden incluir un material compuesto de fibra de carbono/resina y un intercalado de carbono en nido de abeja. El intercalado de carbono en nido de abeja puede incluir un material de mousse o tipo espuma de carbono. En tales realizaciones, los miembros individuales de bastidor se pueden fabricar con un tamaño y una forma apropiados para su ensamblaje en el chasis 705. Tal construcción puede conducir a una relación adecuada resistencia-peso para el chasis 705 como se desee para el fin de la LA 10 en particular. Un experto en la técnica reconocerá que el chasis 705 se puede construir en numerosas configuraciones sin salirse del alcance de la siguiente descripción. La configuración del chasis 705 mostrada en la figura A es meramente ejemplar.

De acuerdo con algunas realizaciones, el chasis 705 se puede configurar para proporcionar soporte así como conexión operativa al montaje 777 frontal de tren de aterrizaje. Por ejemplo, el montaje 777 frontal de tren de aterrizaje se puede conectar operativamente al chasis 705. El montaje 777 frontal de tren de aterrizaje puede incluir una o más ruedas, uno o más amortiguadores y equipo físico informático de montaje. El montaje 777 frontal de tren de aterrizaje se puede conectar al chasis 705 en un lugar configurado para proporcionar estabilidad durante los periodos en que la LA 10 está en reposo o en rodaje en tierra. Por ejemplo, el montaje 777 frontal de tren de aterrizaje se puede conectar a la barquilla 35 detrás de la interfaz del operador tal que se consiga un equilibrio entre los diversos elementos de la LA 10, los montajes traseros 377 de tren de aterrizaje y el montaje 777 frontal de tren de aterrizaje. Un experto en la técnica reconocerá que se puede usar diversas configuraciones de posicionamiento del montaje 777 frontal de tren de aterrizaje (por ejemplo, en un punto de la barquilla 35 directamente bajo la interfaz 710 del operador) sin salirse del alcance de esta descripción. En algunas realizaciones, el montaje 777 frontal de tren de aterrizaje puede incluir dobles ruedas montadas en un eje operativamente conectado mediante amortiguadores oleoneumáticos a la barquilla 35, en un punto bajo la interfaz 710 del operador.

De acuerdo con algunas realizaciones, el montaje 777 frontal de tren de aterrizaje se puede configurar para realizar otras funciones, incluyendo, por ejemplo, la dirección de la LA 10 cuando está en tierra, el repliegue, la extensión, el ajuste para carga, etc. Por ejemplo, el montaje 777 frontal de tren de aterrizaje puede incluir una conexión operativa a la barquilla 35 tal que el montaje 777 frontal de tren de aterrizaje se pueda virar para originar que la LA 10 enderece una dirección deseada mientras se mueve en tierra. Una tal conexión puede incluir una cremallera y un piñón, un engranaje sin fin, un motor eléctrico y/u otros dispositivos adecuados para hacer que el montaje 777 frontal de tren de aterrizaje vire como respuesta a un impulso de dirección.

De acuerdo con algunas realizaciones, el montaje 777 frontal de tren de aterrizaje puede incluir una conexión operativa a un control de dirección asociado a una horquilla de la barquilla 35. El operador puede virar la horquilla haciendo que se envíe un indicativo de señal de una fuerza de dirección al ordenador 600. El ordenador 600 puede, después, hacer que un motor eléctrico asociado al montaje 777 frontal de tren de aterrizaje haga que el montaje 777 frontal de tren de aterrizaje vire en una dirección indicada por el impulso de la fuerza de dirección desde el operador. Alternativamente, la dirección se puede llevar a cabo mediante una conexión mecánica (por ejemplo, cables, hidráulicos, etc.) o cualquier otro método adecuado. Un experto en la técnica reconocerá que la dirección de control se puede enlazar a los controles 720 de vuelo, a un control dedicado de dirección y/o a otros controles adecuados sin salirse del alcance de la presente descripción.

La figura 8 ilustra una realización ejemplar de una barquilla 35 consistente con la presente descripción. La barquilla 35 incluye un chasis 705, una interfaz 710 de operador, un montaje 777 frontal de tren de aterrizaje (por ejemplo, como el que se muestra en la figura 8A), un ordenador 600 (véase, por ejemplo, la figura 7) y/o lastre (no mostrado).

Por ejemplo, la barquilla 35 se puede configurar para ser montada en un lugar del miembro longitudinal 124 de bastidor tal que se mantenga un equilibrio estático asociado a la LA 10. La barquilla 35 se puede montar, por ejemplo, en un lugar a lo largo del eje 5 de alabeo, tal que el momento alrededor del eje 6 de cabeceo asociado a la masa de la barquilla 35 contrarreste substancialmente el momento alrededor del eje 6 de cabeceo asociado con la masa del montaje 25 de empenaje. La barquilla 35 se puede montar en un lugar a lo largo del eje 6 de cabeceo tal que, de la masa de la barquilla 35, no resulte momento alguno alrededor del eje 5 de alabeo.

La barquilla 35 puede incluir una interfaz de operador, que se puede configurar para proporcionar un lugar en el que un piloto u otro individuo realice tareas asociadas al vuelo de la LA 10. La interfaz 710 del operador puede incluir instrumentos 715 de navegación, controles 720 de vuelo y/o controles de bolsa de gas, entre otras cosas (por ejemplo, asientos, etc.). Los instrumentos 715 de navegación pueden incluir instrumentos analógicos (por ejemplo, altímetro, indicador de velocidad de velocidad del aire, radios, etc.), instrumentos digitales y/o pueden incluir uno o más dispositivos MFD 620. Los dispositivos MFD 620 pueden incluir cualquier dispositivo de representación visual de aviónica que proporcione representación visual de funciones múltiples, tal como un dispositivo de representación visual de función primaria (PFD). Como es bien conocido por los expertos en la técnica, un dispositivo MFD puede incluir un dispositivo de representación visual CRT, un dispositivo de representación visual de plasma, un dispositivo de representación visual de LCD, un dispositivo de representación visual táctil y/o cualquier otro tipo de dispositivo electrónico. El ordenador 600 se puede enlazar a los instrumentos de navegación y/o a los dispositivos MFD 620, así como a las superficies vertical y horizontal 350 y 360 de control, al sistema 30 de propulsión y/o a otros sistemas asociados a la LA 10.

Los controles 720 de vuelo se pueden configurar para proporcionar al operador de la LA 10 controles que posibiliten el control de la LA 10 durante el rodaje y el vuelo. Los controles 720 de vuelo pueden recibir indicativos de impulsos de las funciones deseadas de navegación (por ejemplo, viraje, guiñada, cabeceo, etc.) de un operador y proporcionar tales impulsos al ordenador 600, a las superficies vertical y/o horizontal 350 y 360 de control, a las monturas 430 de la unidad de propulsión o a otros sistemas adecuados configurados para hacer que la LA 10 se dirija como desea el operador. Los controles 720 de vuelo pueden incluir un mando 740 de vuelo, unos pedales 741 de control y/o controles 742 de motor. Los controles de vuelo se pueden conectar de manera comunicativa al ordenador 600, a las superficies vertical y horizontal 350 y 360 de control, a las monturas 430 de la unidad de propulsión y a otros sistemas que se desee.

De acuerdo con algunas realizaciones, se puede configurar un control (no mostrado) de globo de gas para permitir el control de la presión dentro del globo de gas. Por ejemplo, el control del globo de gas puede posibilitar la actuación de bombas, válvulas, aletas de borde de fuga de aumento de sustentación o flaps y/u otros dispositivos, tal que se pueda controlar la presión dentro del globo de gas. Puede ser deseable, por ejemplo, aumentar la presión dentro del globo de gas para producir un efecto de deslástre en la LA 10. Un operador puede actuar el control del globo de gas, que puede originar combas de aire (no mostradas) para bombear aire presurizado adentro del globo de gas, ejerciendo, por ello, presión en la primera envoltura 282. Alternativamente (o además), el operador puede querer utilizar gas presurizado dentro del globo de gas para generar una fuerza de parada en la LA 10. El operador puede actuar el control del globo de gas de tal manera que origine que una válvula se abra, produciendo una corriente de aire presurizado desde el globo de gas dirigida en una dirección substancialmente opuesta a aquélla de la dirección del viaje asociada a la LA 10. El control del globo de aire se puede conectar de manera comunicativa al ordenador 600 o a otro dispositivo adecuado para originar el resultado deseado relacionado con el globo de gas. Un experto en la técnica reconocerá que se pueden asociar otras numerosas operaciones al control del globo de aire, y que están destinadas a caer dentro del alcance de la presente descripción.

La figura 9 es un organigrama 880 que ilustra una realización ejemplar de un método para controlar la LA 10 durante una maniobra de despegue. Un operador puede determinar si ejercer un despegue vertical (es decir, la LA 10 en ascenso sin rodaje) o si hacer un despegue de rodaje desde la posición actual de la LA 10 (paso 882). Por ejemplo, cuando la LA 10 se posiciona con capacidad mínima para rodar en tierra (por ejemplo, hay muchos árboles o edificios circundantes), el operador puede determinar que puede ser adecuado un despegue en vertical (paso 882: sí). Ya que el casco 22 puede incluir un volumen substancial de un gas más ligero que el aire, la LA 10 puede ascender verticalmente basándose en fuerzas de elevación asociadas con un gas más ligero que el aire de elevación, como se describió anteriormente. Alternativamente (o además), un operador puede desear utilizar fuerzas asociadas al sistema 30 de propulsión para la ascensión en vertical. En tales realizaciones, el operador puede, por ejemplo, actuar los controles de vuelo (por ejemplo, un mando de vuelo, un control de motor, etc.) para hacer que las monturas 430 de unidad de propulsión asociadas a la unidad delantera 532 de propulsión, a la unidad 533 de propulsión de estribor y/o a la unidad 534 de propulsión de babor rueden tal que los empujes asociados a las unidades 31 de propulsión se dirijan substancialmente en una dirección hacia abajo (paso 884). De acuerdo con algunas realizaciones, tras recibir el impulso del operador, el ordenador 600 puede transmitir señales de control configuradas para originar la manipulación de las monturas 430 de unidad de propulsión asociadas a la unidad delantera 532 de propulsión, a la unidad 533 de propulsión de estribor y/o a la unidad 534 de propulsión de babor. Una vez que las unidades 31 de propulsión se han rotado a la posición deseada, se puede incrementar la energía a tales unidades 31 de propulsión, por ejemplo, mediante un acelerador (paso 886). Un experto en la técnica reconocerá que existen numerosos métodos para aumentar la energía a diversas realizaciones de montajes 31 de propulsión (por ejemplo, acelerador, regulador de corriente eléctrica, etc.) y que están destinadas a caer dentro del alcance de la presente descripción. Aumentar la energía a las unidades 31 de propulsión puede, después, resultar en empuje adicional desde la unidad 31 de propulsión y, por lo tanto, en fuerza adicional hacia arriba aplicada para soportar la estructura 20, por lo tanto, aumentar otras fuerzas de elevación asociadas a la LA 10 (por ejemplo, fuerzas asociadas al gas más ligero que el aire). La LA 10 puede, después, dejar tierra en una maniobra de despegue en vertical (paso 888).

De acuerdo con algunas realizaciones, un operador de la LA 10 puede determinar que un despegue de rodaje sería más deseable (por ejemplo, cuando la LA 10 es pesada debida al cargo) (paso 882: no). El rodaje de la LA 10 se puede llevar a cabo proporcionando energía a los aceleradores 542 y 541 de babor y estribor cuando las ruedas asociadas con los montajes frontal y trasero 777 y 377 de tren de aterrizaje están en contacto con la tierra (paso 894). Proporcionar energía a los aceleradores de babor y estribor puede hacer que el empuje asociado a los aceleradores de babor y estribor ejerzan una fuerza en la LA 10 mediante la estructura de soporte 20, haciendo que la LA 10 ruede en una dirección opuesta a dicho empuje (por ejemplo, hacia delante) (paso 896). Durante tal rodaje, un operador de la LA puede controlar una dirección de viaje asociada a la LA 10 usando un control (por ejemplo, una horquilla) acoplado de manera comunicativa a un montaje de dirección del montaje frontal 777 de tren de aterrizaje, entre otras cosas (por ejemplo, superficies 350 y 360 de control). El operador puede realizar adicionalmente otras funciones mientras rueda la LA 10, tales como, por ejemplo, ajustar la unidad delantera 532 de propulsión, la unidad 533 de propulsión de estribor y/o la unidad 534 de propulsión de babor para proporcionar elevación adicional, como se describió anteriormente (paso 898: sí). Alternativamente, un operador puede no desear elevación adicional de tales montajes 31 de propulsión y puede permitir que la LA 10 se eleve bajo fuerzas aerodinámicas y aerostáticas asociadas a la LA 10 (paso 898: no).

Una vez en el aire, un operador y/o un ordenador 600 puede transmitir diversas señales configuradas para controlar diversos aspectos del vuelo asociados a la LA 10 (paso 892). Por ejemplo, durante el vuelo, un operador de LA 10 puede desear virar la LA 10, para enderezarla en una dirección diferente, utilizando controles 720 de vuelo. En un tal ejemplo, el operador puede actuar uno o más controles 720 de vuelo haciendo que las correspondientes señales se transmitan al ordenador 600. El ordenador 600 puede, después, determinar las acciones correspondientes basándose en el resultado deseado por el operador (por ejemplo, virar a la derecha). Tales acciones pueden incluir la manipulación de las superficies horizontales y/o verticales 360 y 350 de control y/o la manipulación de las unidades 31 de propulsión (por ejemplo, control de energía y de dirección, entre otras cosas). El ordenador 600

puede, por lo tanto, generar señales de control configurados para originar una acción en particular asociada a diversos sistemas de la LA 10 para originar el resultado pretendido. Por ejemplo, el ordenador 600 puede transmitir una señal a un actuador hidráulico asociado con las superficies horizontales 360 de control, haciendo que la superficie de control cambie su ángulo de ataque. Adicionalmente, el ordenador 600 puede transmitir una señal configurada para hacer que el montaje 430 de la unidad de propulsión, asociado a la unidad delantera 532 de propulsión, rote tal que una fuerza de empuje se dirija para originar un movimiento de guiñada de la LA 10. Tales acciones pueden facilitar un viraje estable de acuerdo al deseo del operador de la LA 10. Alternativamente, se pueden utilizar conexiones mecánicas para sortear el ordenador 600 y transmitir directamente las acciones deseadas por el operador a los diversos sistemas de la LA 10. Por ejemplo, un operador puede utilizar un acelerador para aumentar la energía para una unidad 31 de propulsión. El movimiento de un tal acelerador puede hacer que un cable conectado de manera comunicativa a una fuente 410 de energía aumente o disminuya el combustible suministrado para la fuente 410 de energía. Un experto en la técnica reconocerá que el ordenador 600 se puede usar en tándem con conexiones mecánicas para llevar a cabo las acciones deseadas asociadas a la navegación de la LA 10. Se prevé que tales configuraciones caigan dentro del alcance de la presente descripción.

De acuerdo con algunas realizaciones, puede ser deseable que el ordenador 600 transmita señales en vuelo configuradas para, por ejemplo, corregir el enderezamiento del curso y/o ayudar a estabilizar la LA 10 independientemente del operador de la LA 10. Por ejemplo, el ordenador 600 puede calcular, basándose en impulsos desde diversos sensores (por ejemplo, un altímetro, tubos de Pitot, anemómetros, etc.), la velocidad y la dirección del viento asociados a las condiciones ambientales que circundan la LA 10. Basándose en tal información, el ordenador 600 puede determinar un conjunto de parámetros operacionales que pueden mantener la estabilidad de la LA 10. Tales parámetros pueden incluir, por ejemplo, parámetros de unidad de propulsión, parámetros de superficie de control, parámetros de lastre, etc. El ordenador 600 puede, después, transmitir órdenes consistentes con tales parámetros, ayudando a mantener la estabilidad y/o el control de la LA 10. Por ejemplo, el ordenador 600 puede determinar que, a medida que la LA 10 gana altitud, el globo de gas se debería presurizar para impedir la sobrepresurización de la primera envoltura 282. En tal situación, el ordenador 600 puede hacer que se activen las bombas de aire, presurizando, por ello, el globo de gas hasta la presión deseada. Se debería observar que los datos asociados con el viento y otros diversos efectos en la LA 10 (por ejemplo, tensiones aerodinámicas) se pueden determinar empíricamente y/o experimentalmente y almacenar dentro del ordenador 600. Esto puede permitir que el ordenador 600 realice diversas acciones consistentes con una navegación segura de la LA 10.

De acuerdo con algunas realizaciones, una vez en vuelo, puede ser deseable mantener la LA 10 de manera substancialmente estacionaria sobre un área deseada y a una altitud deseada. Por ejemplo, el ordenador 600 y/o el operador pueden transmitir señales de control al sistema 30 de propulsión, a las superficies vertical y horizontal 350 y 360 de control, al globo de aire y/o a otros sistemas asociados a la LA 10, tal que la LA 10 se quede substancialmente estacionaria incluso cuando las corrientes de viento puedan hacer que la LA 10 se exponga a fuerzas aerodinámicas.

La figura 10 ilustra un organigrama 900 de una realización ejemplar de un método para realizar una maniobra de aterrizaje asociada a la LA 10. Una maniobra de la LA 10 puede, por ejemplo, incluir la navegación de la LA 10 hasta el área deseada de aterrizaje (paso 905). Tal navegación puede implicar pasos similares a los descritos en relación con la figura 9 anterior. Una vez que la LA 10 ha alcanzado el área deseada de aterrizaje, o está dentro de las proximidades de ella, el operador de la LA 10 puede hacer que la LA 10 comience a descender (paso 910). Tal descenso puede ser substancialmente vertical de natural o puede incluir un descenso acoplado a un vector horizontal de manera similar a los descensos que hacen los aviones. Durante el descenso, el ordenador 600 y/o el operador pueden monitorizar las condiciones ambientales y la estabilidad de la LA 10 para posibilitar que se realicen acciones compensatorias. Por ejemplo, se pueden encontrar turbulencias durante el descenso, las cuales pueden afectar de manera adversa a la LA 10. El ordenador 600 y/o el operador pueden realizar una acción para minimizar los efectos adversos, incluyendo, por ejemplo, manipular las unidades 31 de propulsión, las superficies horizontal y vertical 360 y 350 de control y/o el lastre (paso 920).

Tras alcanzar un punto dentro de la distancia a tierra deseada, el operador y/o el ordenador 600 pueden hacer que las monturas 430 de las unidades de propulsión asociadas con los montajes 532, 533 y 534 delantero, de estribor y de babor de propulsión roten tal que los empujes asociados a los montajes 532, 533 y 534 delantero, de estribor y de babor de propulsión se dirijan substancialmente hacia arriba. Esto puede posibilitar que el empuje vertical de los montajes 532, 533 y 534 delantero, de estribor y de babor de propulsión ejerza una fuerza substancialmente hacia abajo. Como resultado, se puede aumentar la energía para los montajes 532, 533 y 534 delantero, de estribor y de babor de propulsión tal que se genere la presión hacia abajo deseada (por ejemplo, la suficiente para obligar a la LA 10 hacia tierra) (paso 925). El operador puede, después, salir de la barquilla 35 y asegurar la aeronave a un accesorio de tierra (por ejemplo, un poste de atraque) usando líneas de otros accesorios (por ejemplo, una vara o un fiador) unidos a la estructura 20 de soporte o a otro lugar adecuado. Una vez que la LA 10 ha sido asegurada, se puede cortar la energía a las unidades 31 de propulsión (paso 935).

Otras realizaciones de la invención resultarán obvias para los expertos en la técnica desde la consideración de la especificación y la práctica de la invención aquí descrita. Por ejemplo, la LA 10 puede incluir una plataforma u otra estructura portadora de carga configurada para suspender el equipo de comunicaciones (por ejemplo, un

repetidor/receptor de satélite, una torre celular, etc.) sobre un lugar en particular. Ya que la LA 10 puede utilizar, por ejemplo, superficies de control y montajes 31 de propulsión asociados y su forma esferoide achatada para quedar suspendida y, substancialmente, estacionaria sobre un lugar dado, la LA 10 puede operar como un puesto remoto de comunicaciones en áreas deseadas. Adicionalmente, basándose en numerosas características de la LA 10, se pueden realizar otras funciones utilizando la LA 10, incluyendo, pero no limitadas a ellas, elevación para la construcción, transporte (por ejemplo, transporte de pasajeros y/o turismo), comunicaciones satélite, representación visual (por ejemplo, publicidad), recreo, reconocimiento/vigilancia militar, de recreo o de otro tipo (por ejemplo, para la guardia fronteriza), soporte de asistencia en caso de desastre, estudios científicos, etc. Tales funciones se pueden realizar por control remoto y/o utilizando vuelos tripulados de la LA 10.

5

10

Se pretende que la memoria descriptiva y los ejemplos se consideren solamente como ejemplares, estando indicado el verdadero alcance de la invención mediante las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Una aeronave que comprende:

5 uno o más miembros (120, 122, 124) de bastidor, que comprenden opcionalmente un material substancialmente basado en carbono, definiendo una estructura (20) de soporte, en el que la estructura de soporte forma un soporte para un casco (22);

10 un casco (22) que comprende al menos una envoltura (282) configurada para retener un volumen de un gas más ligero que el aire, en el que la envoltura (282) está acoplada operativamente a la estructura de soporte, y, al recibir gas más ligero que el aire, define una forma esferoide achatada; y

15 al menos cinco ensamblajes (31; 532, 533, 534, 541, 542) de propulsión, que pueden ser configurados para proporcionar velocidad constante y empuje variable e incluyen preferentemente hélices (415) de paso variables; en la que:

20 un primero (532) de al menos cinco ensamblajes de propulsión está acoplado operativamente a la estructura de soporte localizado en una posición frontal en una periferia asociada con la aeronave;

un segundo (533) de al menos cinco ensamblajes de propulsión está acoplado operativamente a la estructura de soporte y localizado a lo largo de la periferia a substancialmente 120 grados con respecto al ensamblaje (532) de propulsión primero;

25 un tercero (534) de al menos cinco ensamblajes de propulsión está acoplado operativamente a la estructura de soporte y localizado a lo largo de la periferia a 120 grados substancialmente negativos con respecto al ensamblaje (532) de propulsión primero;

30 un ensamblaje cuarto (541) de propulsión está provisto configurado para dirigir una empuje a lo largo de un eje substancialmente paralelo a un eje (5) de balanceo de la aeronave y substancialmente co-localizado con el segundo (533) de al menos los cinco ensamblajes de propulsión; y

35 un ensamblaje quinto (542) de propulsión está provisto configurado para dirigir una empuje a lo largo de un eje substancialmente paralelo al eje (5) de balanceo de la aeronave y substancialmente co-localizado con el tercero (534) de al menos los cinco ensamblajes de propulsión.

40 2.- La aeronave de la reivindicación 1, en la que uno o más de los ensamblajes (532, 533, 534) de propulsión primero, segundo y tercero comprende ensamblajes (430) de dirección para dirigir un empuje asociado con uno o más ensamblajes de propulsión, en la que los ensamblajes de dirección son preferentemente rotativos sobre un eje horizontal asociado con uno o más ensamblajes de propulsión.

3.- La aeronave de las reivindicaciones 1 ó 2, que comprende adicionalmente:

45 al menos un miembro estabilizador horizontal (315) acoplado operativamente a una superficie inferior de la aeronave;

un miembro estabilizador vertical (310) acoplado operativamente a la aeronave y orientado bajo una superficie superior de la aeronave; y

50 un ensamblaje (35) de góndola, que comprende preferentemente una pluralidad de miembros interconectados para formar un bastidor, acoplado operativamente a un lado inferior de la estructura de soporte y configurado para soportar una persona, en la que el ensamblaje de góndola incluye uno o más dispositivos (720) de control.

55 4.- La aeronave de la reivindicación 1, en la que un diámetro ecuatorial asociado con el esferoide achatado tiene un intervalo de unas 2,5 a 3,5 veces un diámetro polar asociado con el esferoide achatado.

5.- La aeronave de la reivindicación 3, en la que al menos un miembro estabilizador horizontal (315) define una configuración de diedro negativo.

60 6.- La aeronave de la reivindicación 5, en la que al menos el miembro estabilizador horizontal (315) está configurado para proporcionar soporte al tren (377) de aterrizaje asociado con la aeronave.

7.- La aeronave de la reivindicación 3, en la que el miembro estabilizador vertical (310) está configurado para pivotar a una posición bajo la superficie inferior y entre al menos dos de los miembros estabilizadores horizontales (315).

65

ES 2 464 568 T3

- 8.- La aeronave de la reivindicación 5, en la que al menos un miembro estabilizador horizontal comprende uno o más ensamblajes (377) de tren de aterrizaje, que preferentemente comprenden al menos uno de un amortiguador de choques, una rueda y un pontón.
- 5 9.- La aeronave de la reivindicación 3, en la que al menos un miembro estabilizador horizontal (315) comprende al menos una superficie (360) de control y/o el miembro estabilizador vertical (310) comprende al menos una superficie (350) de control.
- 10 10.- La aeronave de la reivindicación 3, en la que uno o más dispositivos de control incluye al menos un mando (740) de vuelo, un instrumento (715) de navegación, un pedal (741) y una válvula (742) de mariposa, que está preferentemente acoplada operativamente a uno o más de al menos los cinco ensamblajes de propulsión.
- 15 11.- La aeronave de la reivindicación 10, en la que el ensamblaje de góndola comprende adicionalmente al menos un ensamblaje (777) de tren de aterrizaje hacia delante.
- 20 12.- La aeronave de la reivindicación 10, que incluye adicionalmente un procesador (600) configurado para recibir datos de entrada desde uno o más dispositivos de control.
- 13.- La aeronave de la reivindicación 12, en la que un procesador (600) está configurado adicionalmente para transmitir señales asociadas con una operación deseada a uno o más ensamblajes de propulsión.
- 14.- La aeronave de la reivindicación 3, que comprende adicionalmente uno o más ensamblajes (705) configurado para soportar al menos una persona de la tripulación.
- 25 15.- La aeronave de la reivindicación 3, que comprende adicionalmente un ensamblaje de cabina acoplado operativamente a la estructura de soporte y configurado para llevar una carga.

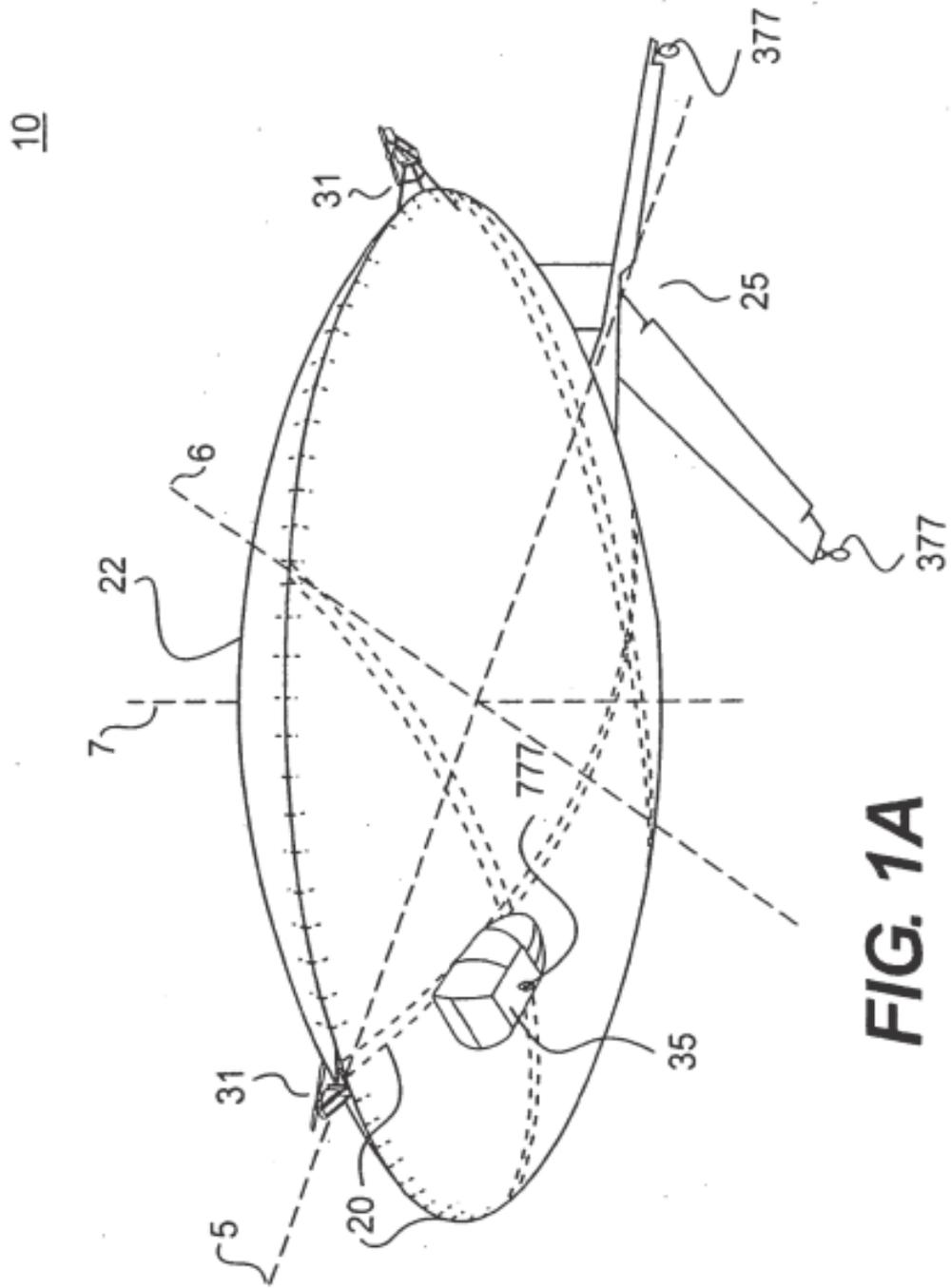


FIG. 1A

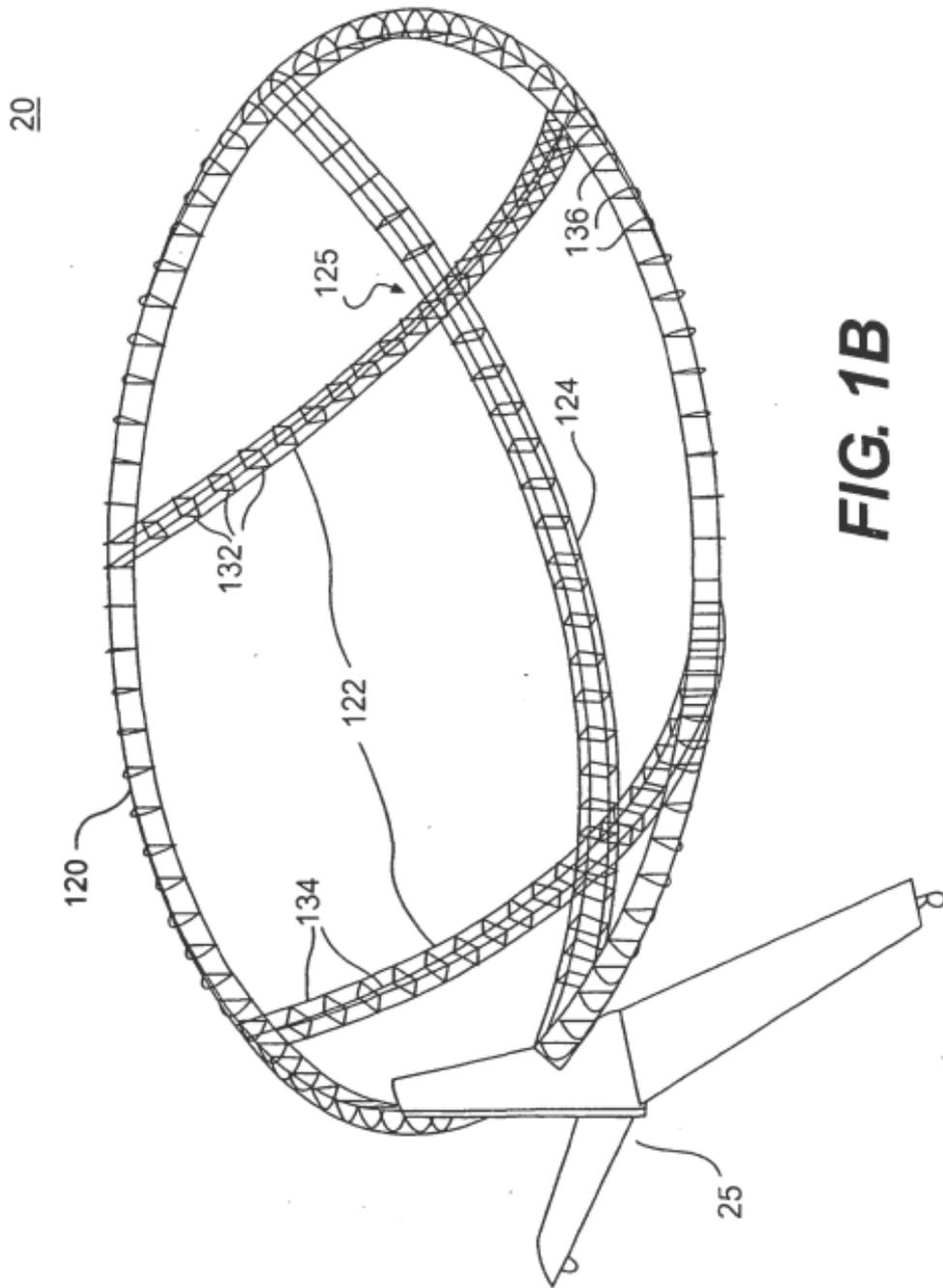


FIG. 1B

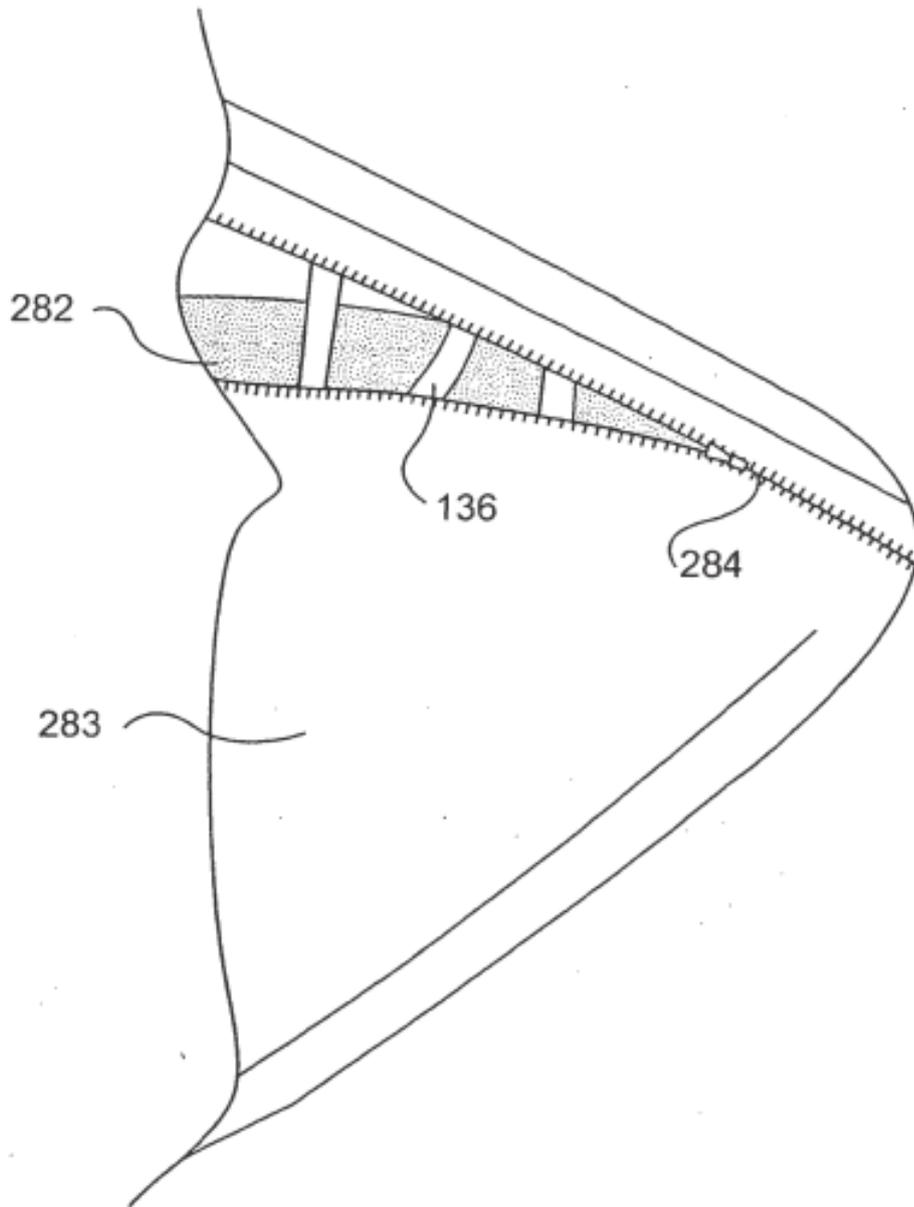


FIG. 2

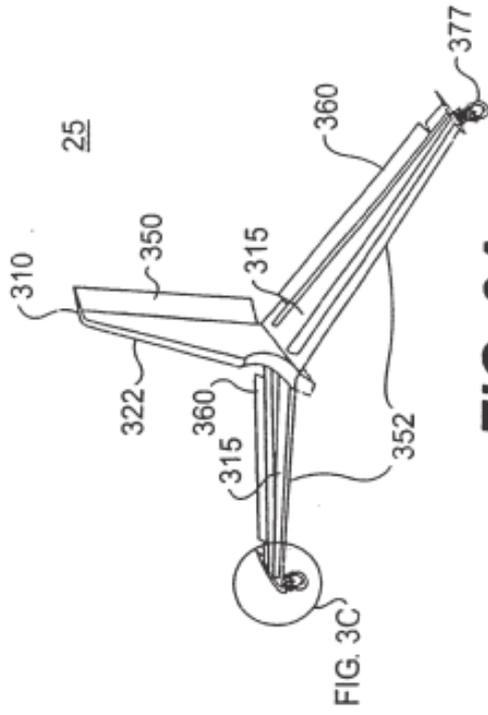


FIG. 3A

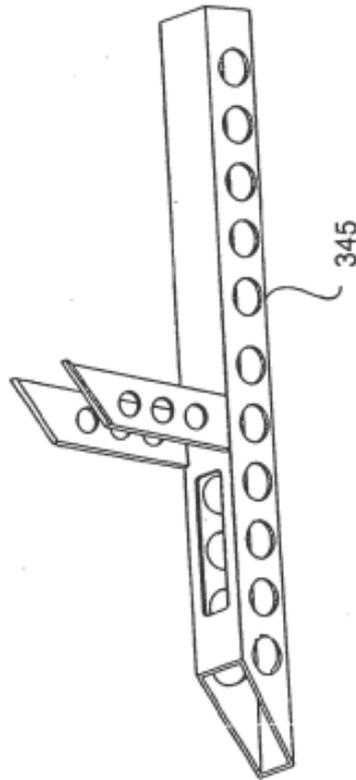


FIG. 3B

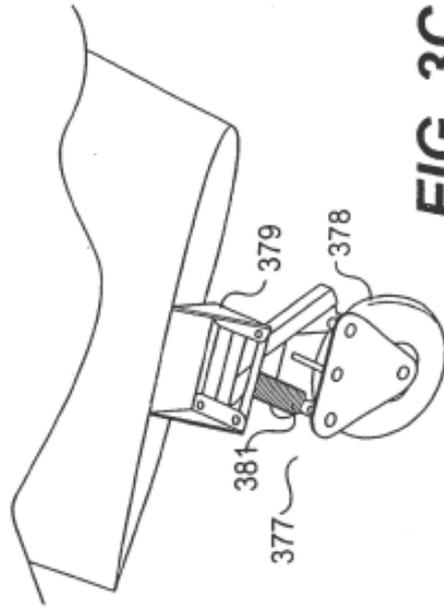


FIG. 3C

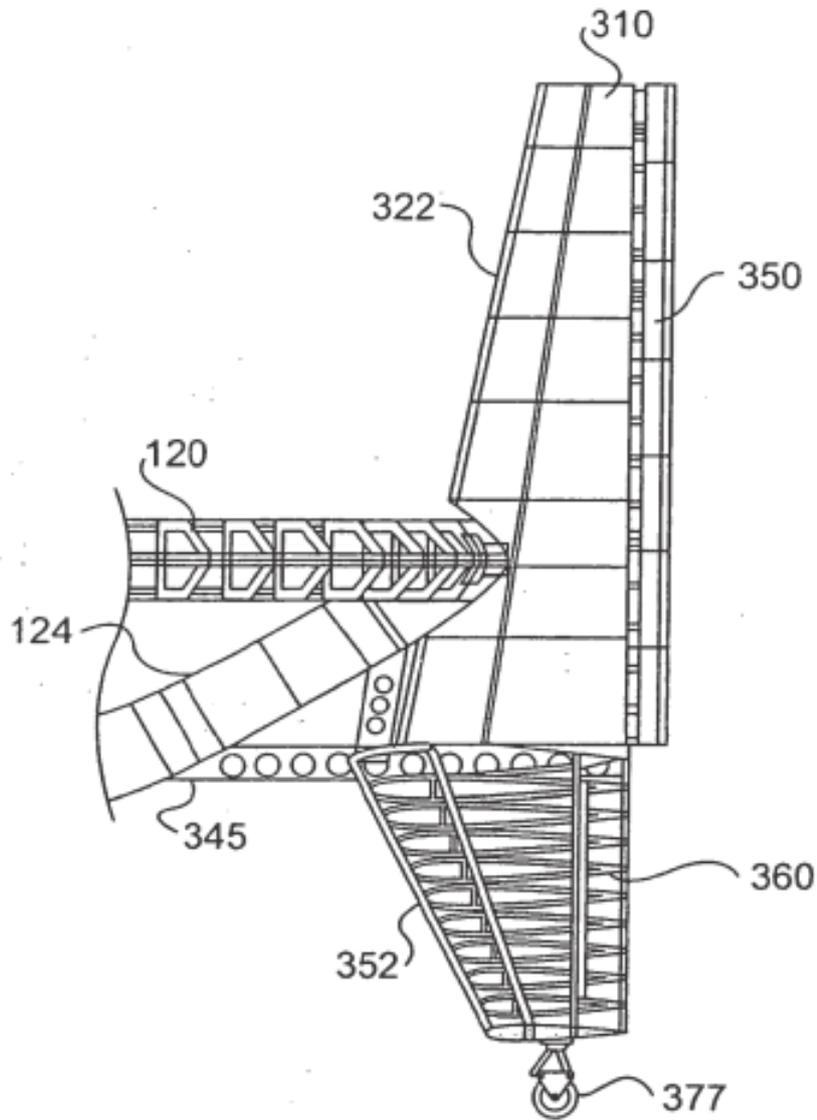


FIG. 3D

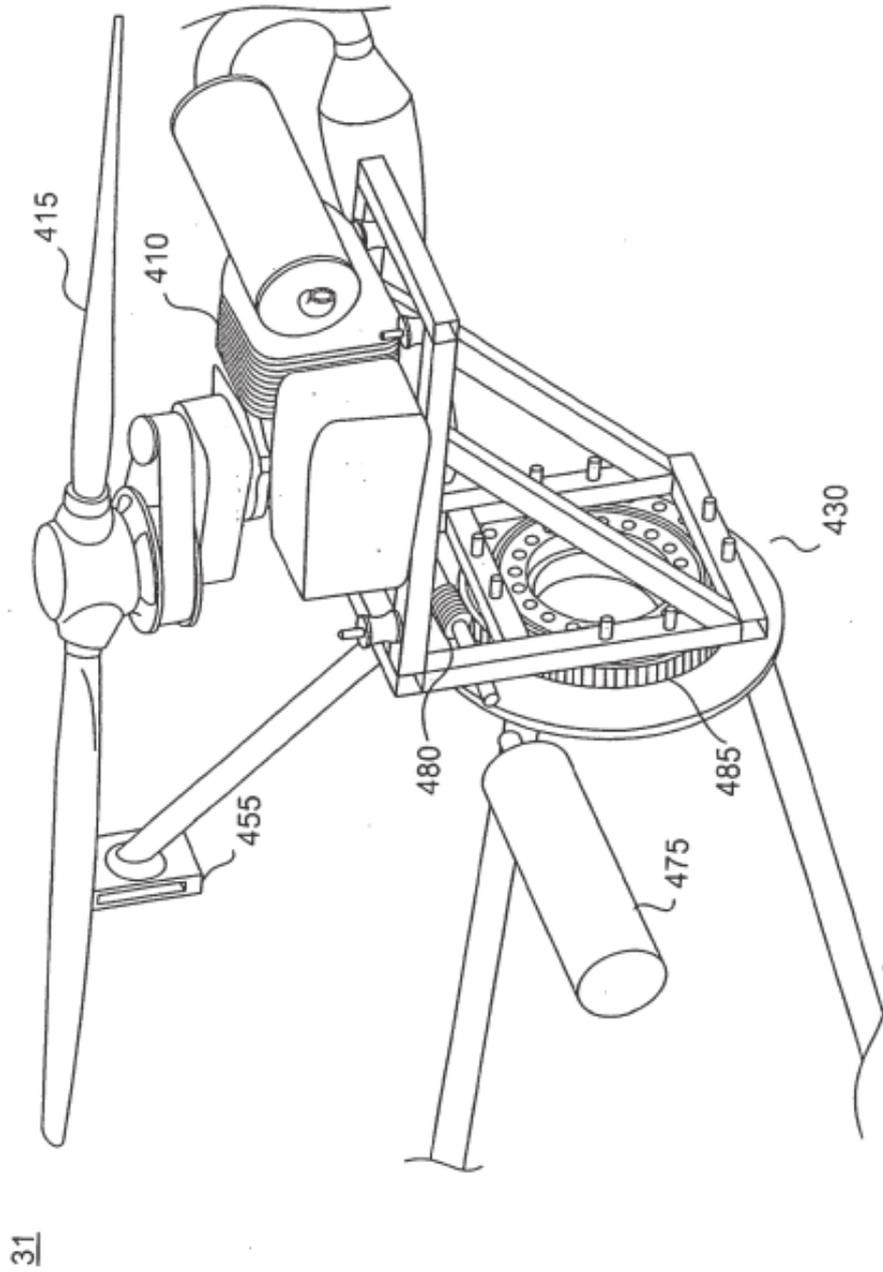


FIG. 4A

31

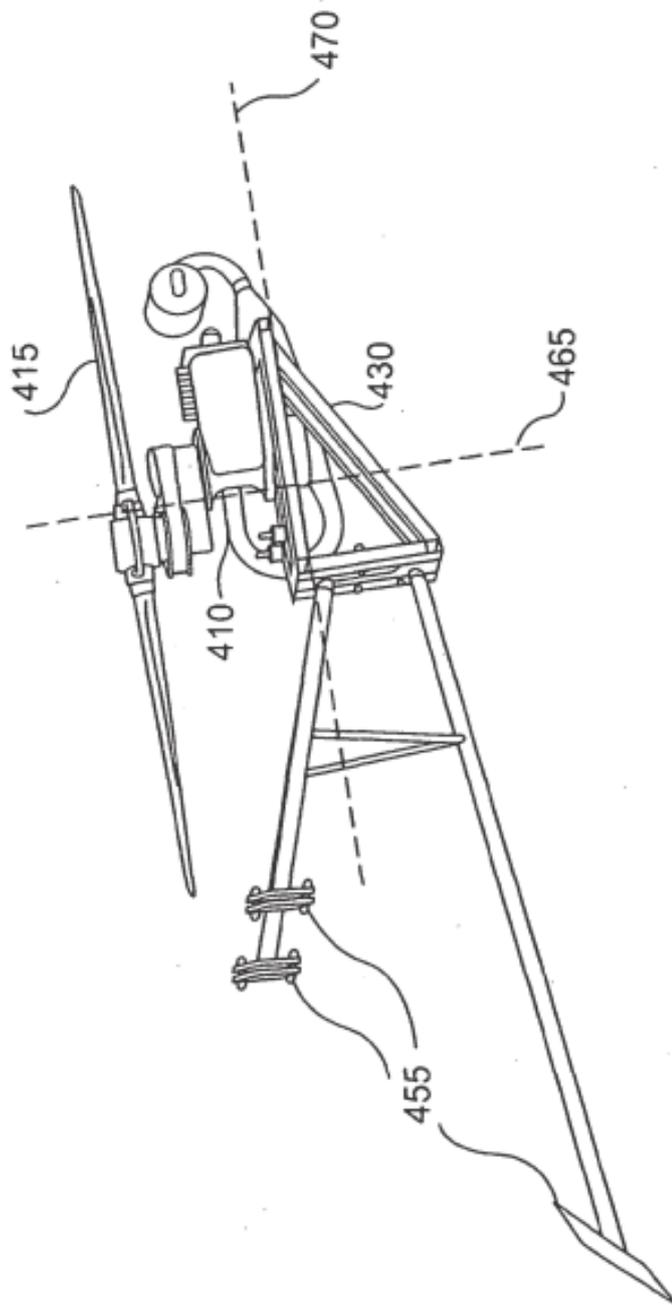


FIG. 4B

31

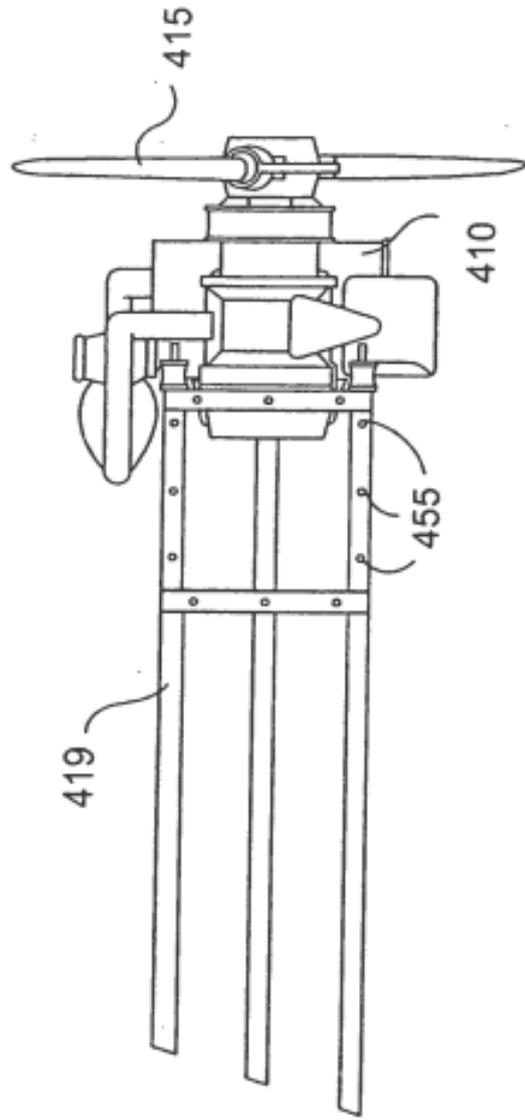


FIG. 4C

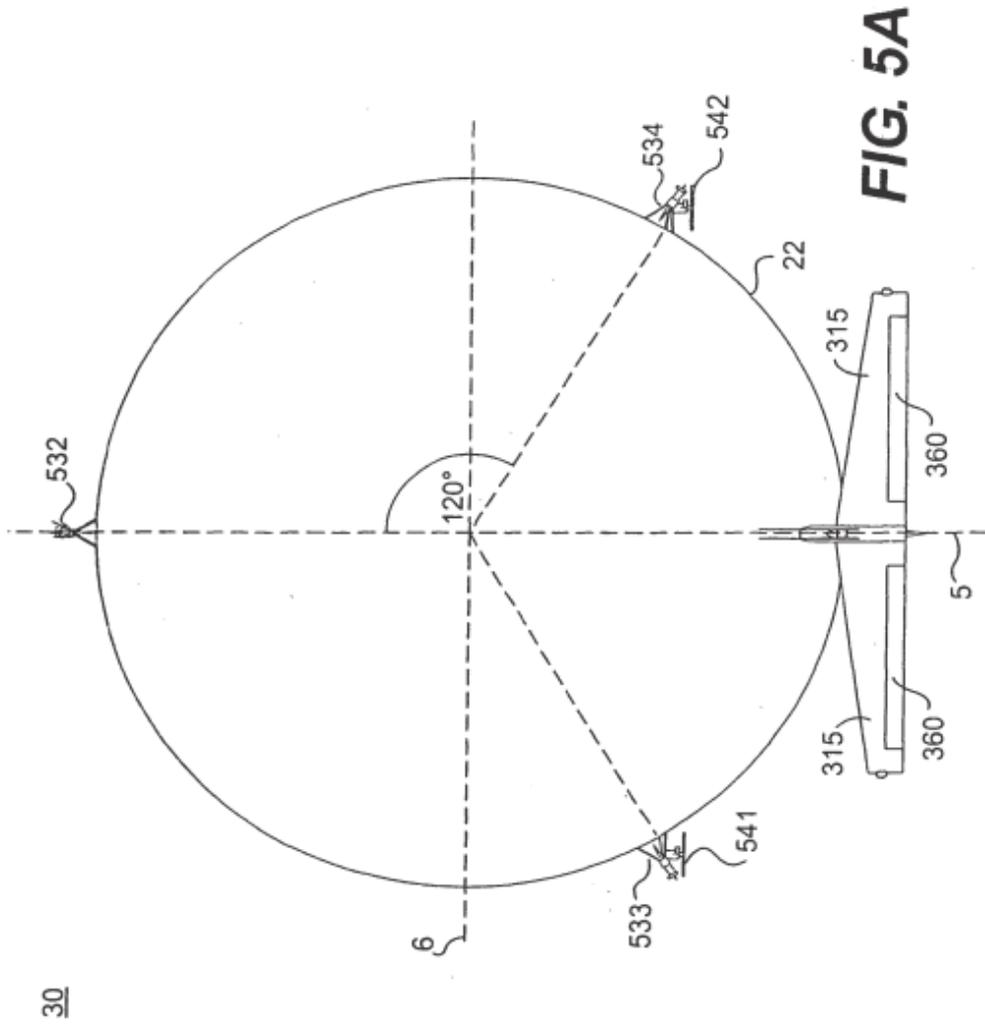


FIG. 5A

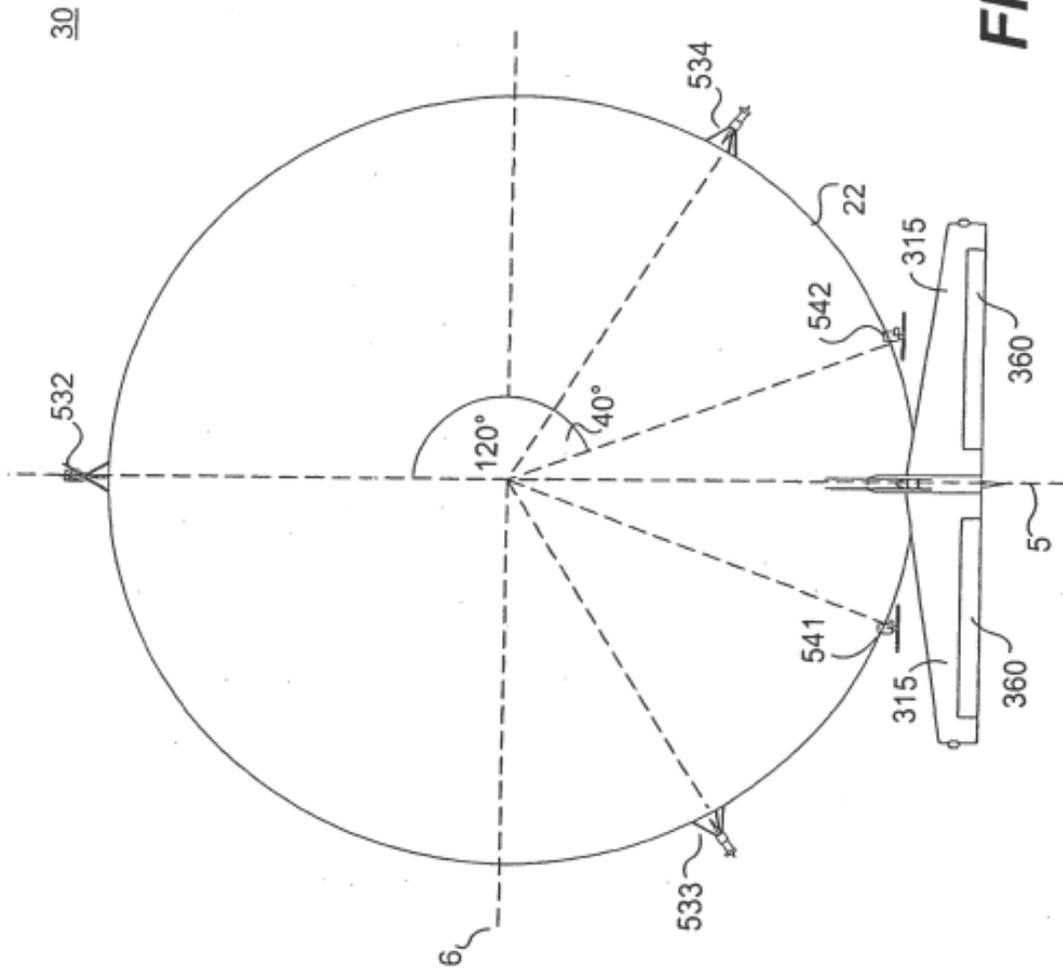
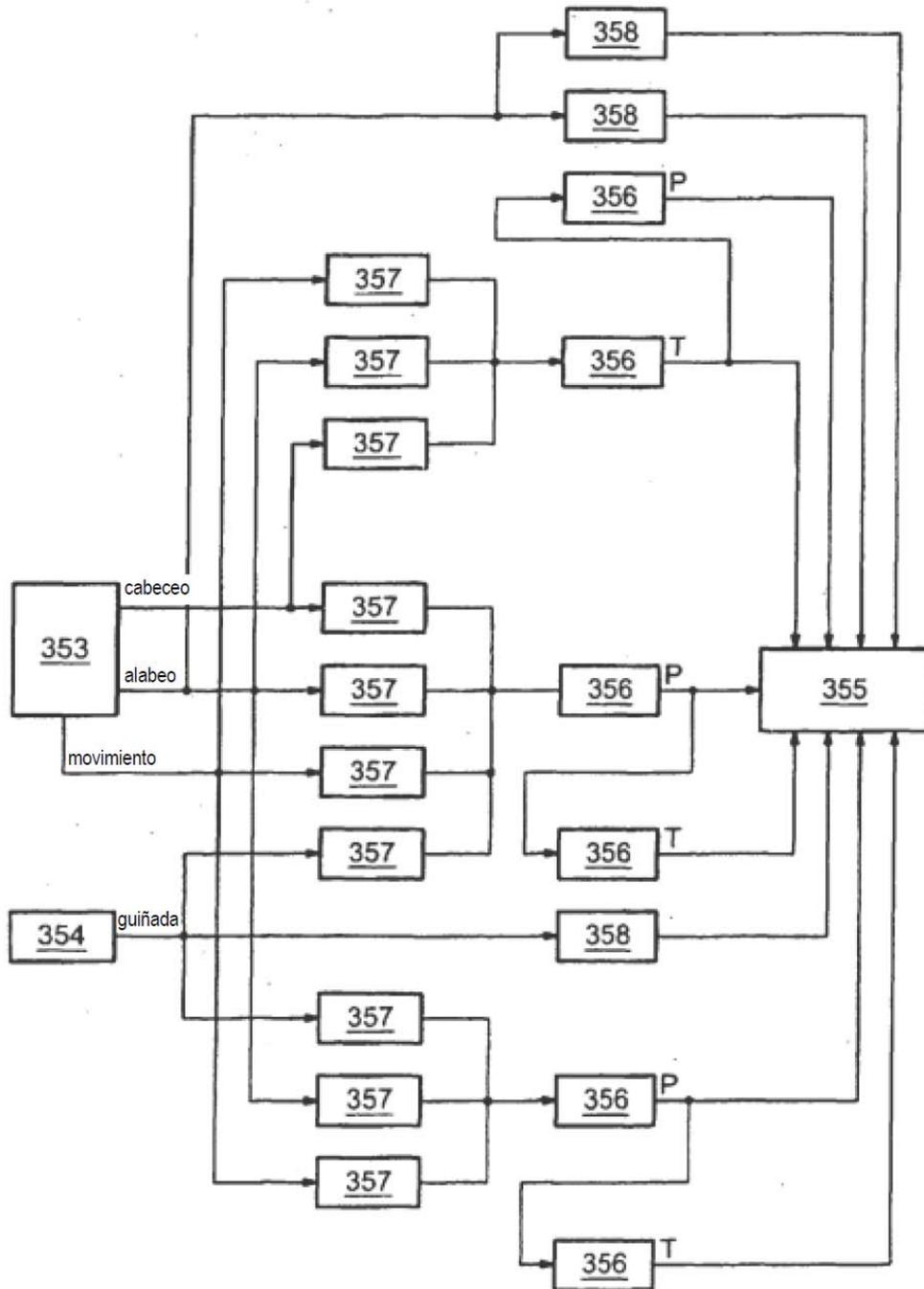


FIG. 5B

FIG. 6



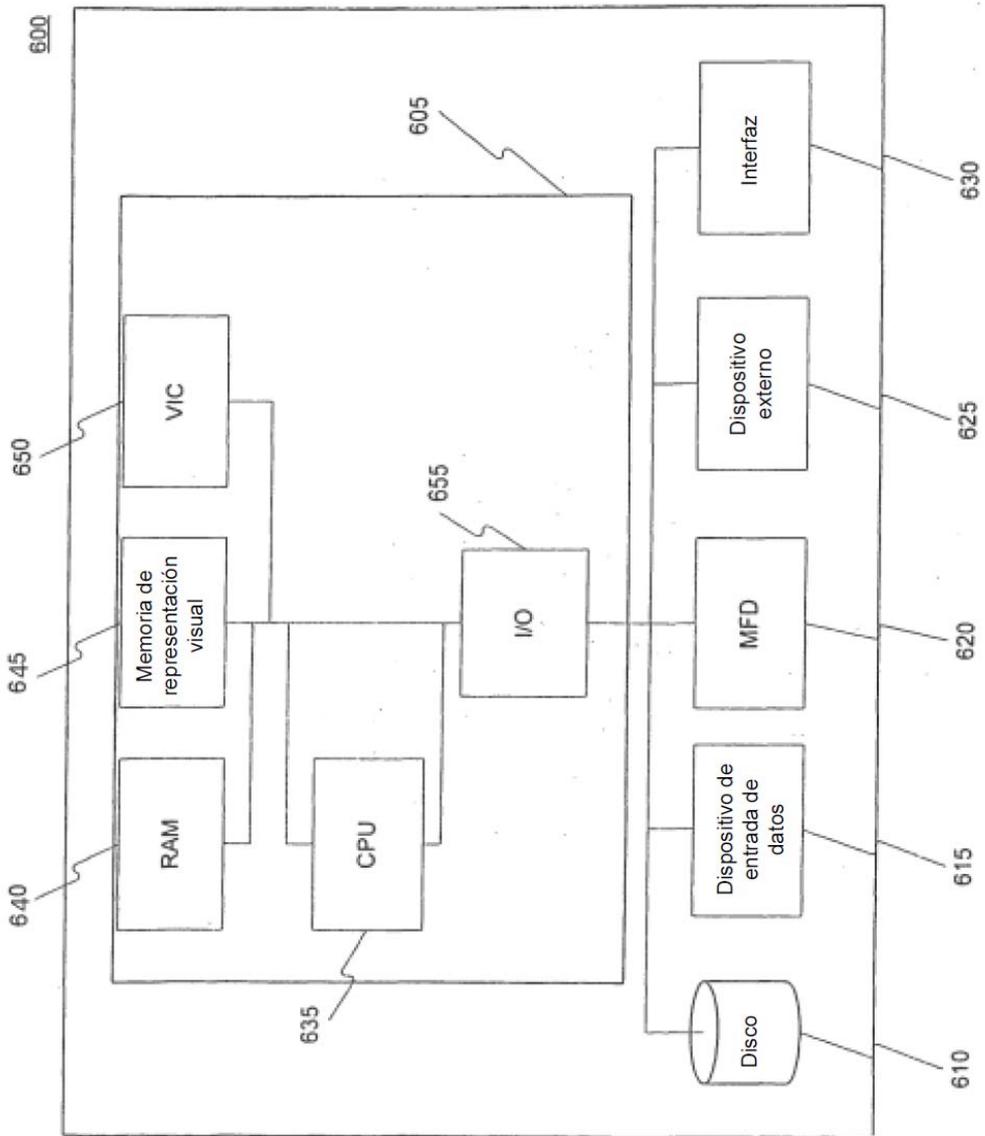


FIG. 7

705

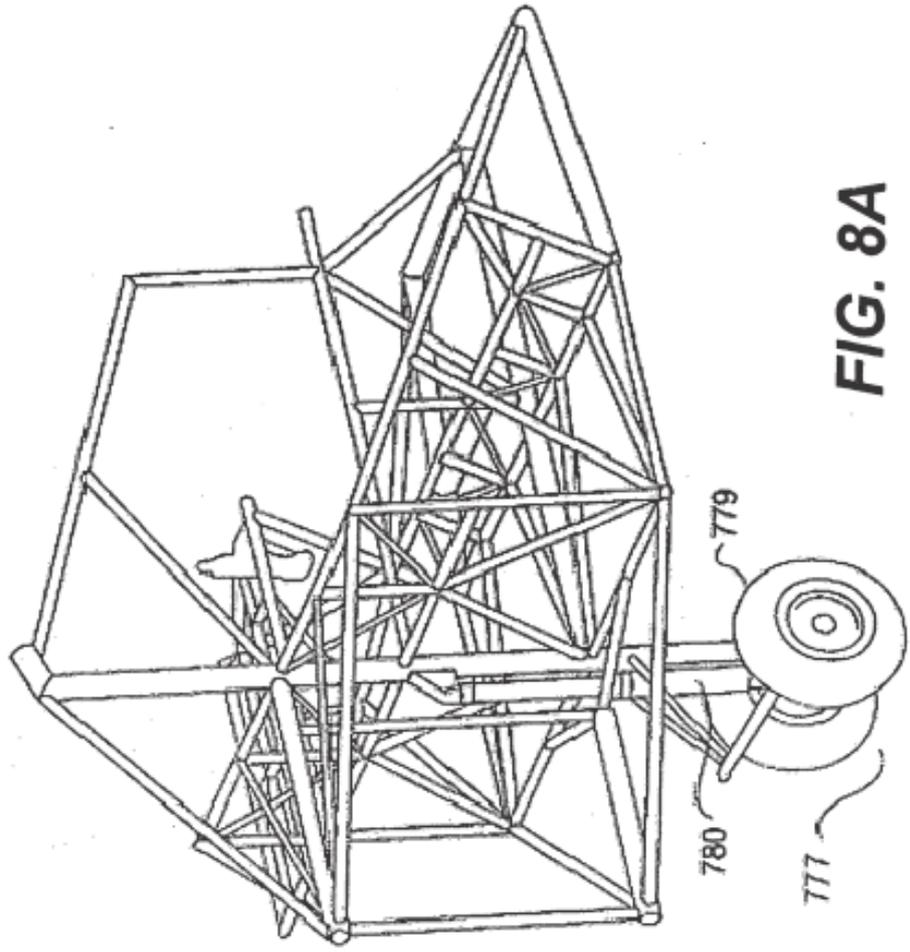


FIG. 8A

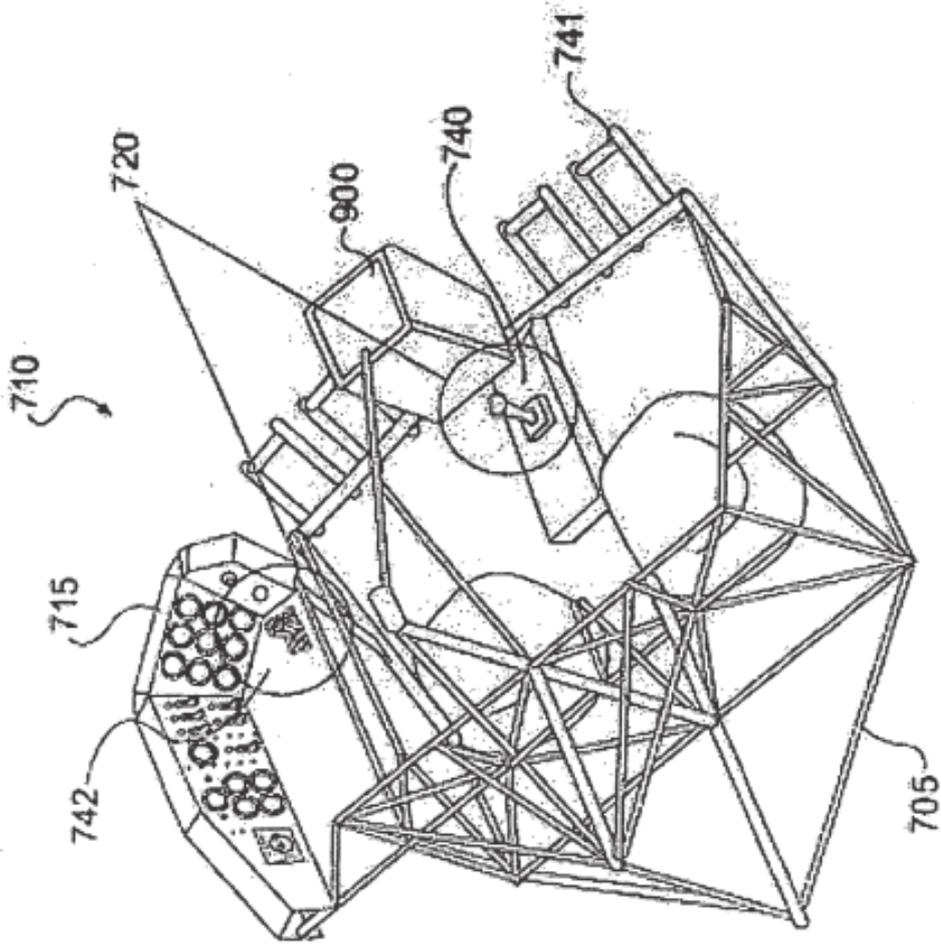


FIG. 8B

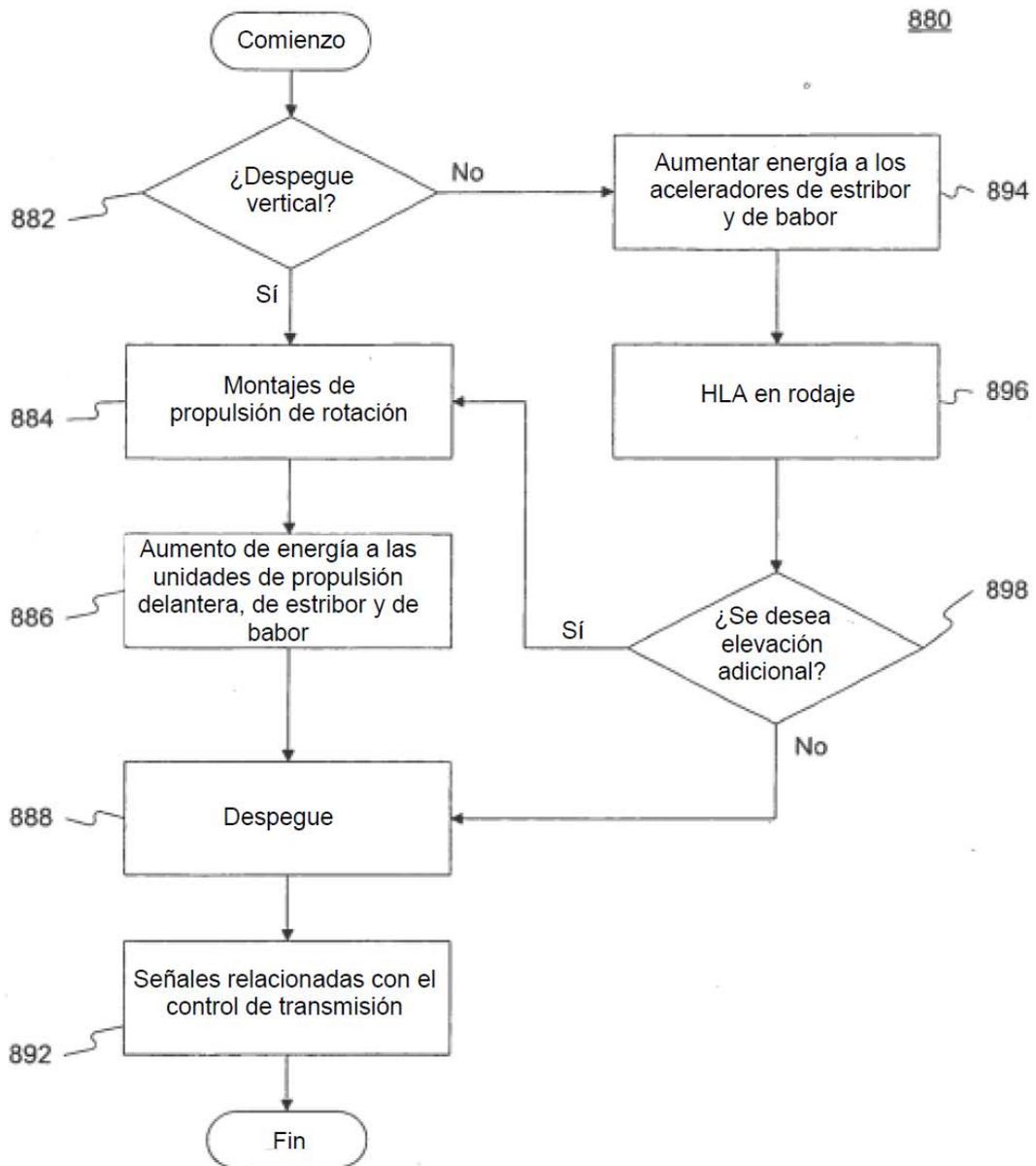


Fig. 9

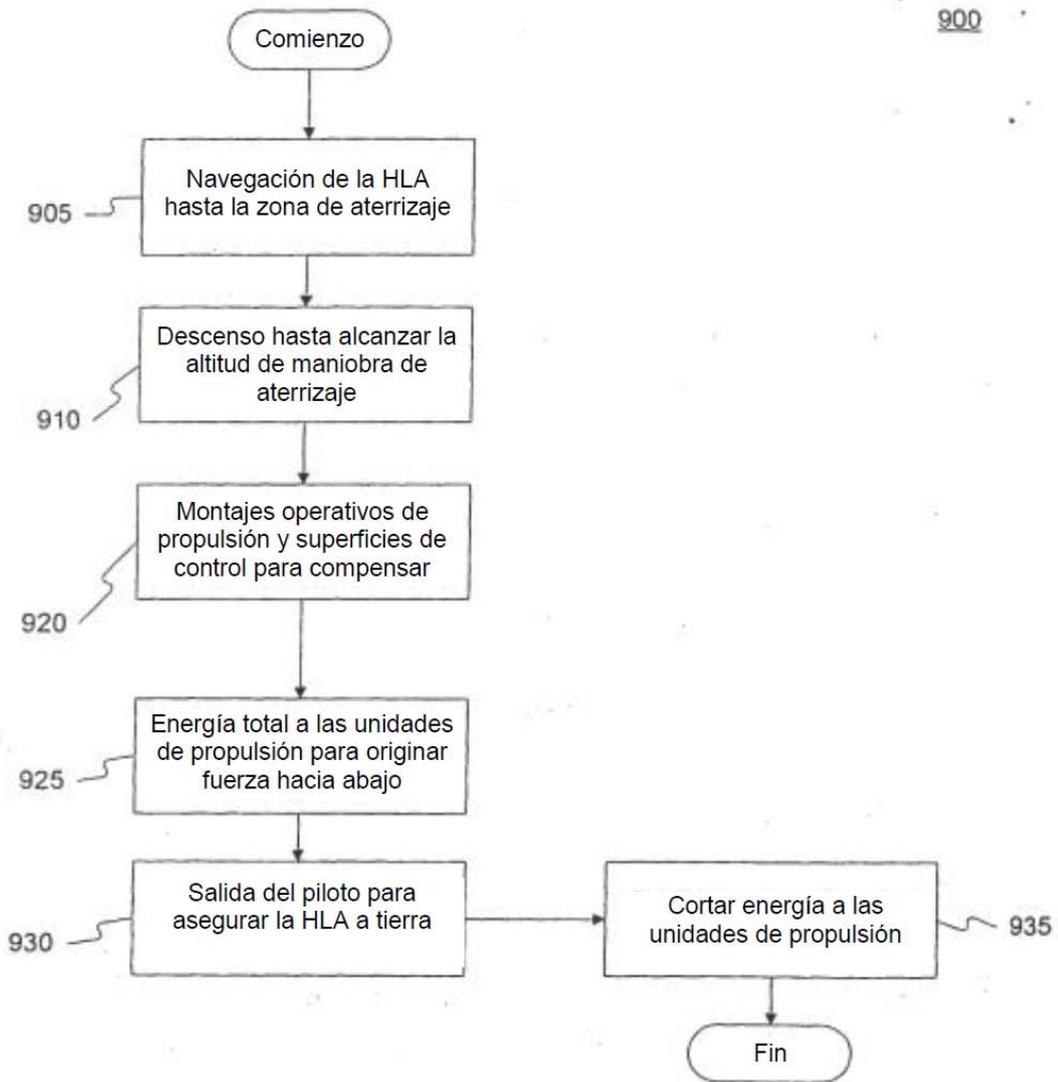


FIG. 10