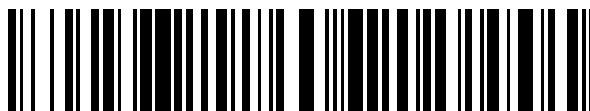


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 465 622**

51 Int. Cl.:

**B64C 13/04** (2006.01)

**B64D 43/00** (2006.01)

**B64B 1/34** (2006.01)

**B64B 1/36** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.08.2008 E 08827387 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.02.2014 EP 2173613**

54 Título: **Aeronave lenticular y controles asociados**

30 Prioridad:

**09.08.2007 US 935383 P**

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

**06.06.2014**

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 2 465 622 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 y controles asociados

5 Solicitudes relacionadas

Esta solicitud reivindica prioridad según el art. 119 del 35 U.S.C. de la solicitud provisional de EE.UU. nº 60/935383, presentada el 9 de agosto de 2007.

10 Además, esta solicitud está relacionada con la solicitud de patente de EE.UU. 11/907883, titulada "Lenticular Airship", presentada el 18 de octubre de 2007 y publicada como publicación de patente de EE.UU. nº 2008/0179454.

Campo técnico

15 La descripción se refiere a aeronaves lenticulares. En particular, la descripción se refiere a una aeronave y a controles asociados para proporcionar una maniobrabilidad y una operatividad potenciadas.

Información de antecedente

20 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 sustentar 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.

30 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 sustentación (aunque se pueda usar aire caliente), prefiriendo muchos pilotos, en cambio, gases de sustentación 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).

45 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 sustentación. 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.

55 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 sustentación 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 sustentación 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 sustentación 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 sustentación generada por fuerzas asociadas a un gas de sustentación, tal como, por ejemplo, helio. Estas fuerzas se pueden ejercer sobre la envoltura, aunque puede resultar una sustentación suplementaria por fuerzas aerodinámicas de sustentación asociadas al casco.

65 Una fuerza de sustentación (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 sustentación 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 de casco y carenado de aeronaves puede proporcionar sustentación adicional una vez que la aeronave está en marcha. Por ejemplo, una aeronave lenticular puede tener una forma de disco en plataforma circular donde el diámetro puede ser mayor que una altura asociada. Por lo tanto, el peso de una aeronave puede ser compensado por la sustentación aerodinámica del casco y las fuerzas asociadas con el gas de sustentación incluido, por ejemplo, helio.

Sin embargo, una aeronave más ligera que el aire puede presentar problemas únicos asociados con estabilidad aerodinámica, basados en susceptibilidad a fuerzas aerodinámicas adversas. Por ejemplo, las aeronaves tradicionales pueden típicamente mostrar estabilidad aerodinámica baja en el eje de cabeceo. Los cuerpos con forma lenticular pueden ser aerodinámicamente menos estables que los cuerpos en forma esférica o elipsoidal. Por ejemplo, el flujo de aire de capa límite alrededor del cuero puede separar y crear turbulencias significativas en localizaciones bien forward del borde de salida. Por lo tanto, los sistemas y métodos que mejoren la estabilidad aerodinámica pueden ser deseables.

Además, incrementar la controlabilidad de vuelo puede ser otro aspecto desafiante e importante para el diseño de aeronave más ligera que el aire. Por ejemplo, la aeronave puede ser elevada por fuerzas de empuje generadas por motores de propulsión dirigidos verticalmente, y pueden moverse hacia delante o hacia atrás potenciadas por fuerzas de empuje generadas por motores de propulsión dirigidos horizontalmente. En sistemas de control de vuelo de aeronave tradicional, sin embargo, el paso de hélice no ha sido variablemente ajustable. Por lo tanto, el operario de tales aeronaves no podría controlar un ángulo de cabeceo y/o una fuerza de sustentación, entre otras cosas, asociadas con la aeronave mediante ajuste de paso de hélice. Además, los motores de propulsión dirigidos vertical y horizontalmente han sido controlados separadamente, sin provisión para coordinación de estos motores con sistemas estabilizadores horizontales y verticales. Por lo tanto, controles de aeronave tradicionales no han proporcionado manejabilidad y respuesta deseada por los operarios. Adicionalmente, el operario puede desear conocer ciertos parámetros relacionados con el vuelo durante el vuelo sin tener que apartar la mirada de la vista delante de la aeronave, para proporcionar entrada de control más efectiva. Por ejemplo, el operario puede desear una indicación de la actitud de la aeronave para ser visible directamente en línea de vista (LoS) a través de una cúpula de barquilla antes de proporcionar entradas de control de cabeceo/ alabeo a la aeronave. En consecuencia, los sistemas y métodos para mejorar la controlabilidad del vuelo incluido pero no limitado a, cabeceo de aeronave, y control de guiñada, coordinación de uno o más sistemas de control, y/o indicación de ciertos parámetros de estatus, puede ser deseable.

La presente descripción puede estar dirigida a referirse a uno o más de los deseos discutidos anteriormente utilizando varias realizaciones de ejemplo de una aeronave.

#### Sumario de la descripción

En un aspecto no reivindicado, la presente descripción está dirigida a un sistema para controlar guiñada asociada con una aeronave. El sistema puede incluir una o más superficies de control verticales asociada con una aeronave, una fuente de potencia primera y una fuente de potencia segunda, cada una configurada para proporcionar un empuje asociada con una aeronave, y un control de guiñada configurado para recibir una entrada indicativa de un ángulo de guiñada deseado. El sistema pues incluir además un controlador conectado de forma comunicativa al control de guiñada, una o más superficies de control verticales y las fuente de potencia primera y segunda. El controlador puede ser configurado para recibir una señal de salida desde el control de guiñada que corresponde al ángulo de guiñada deseado. El controlador puede ser configurado además para generar una señal de control configurada para modificar un estado asociado con al menos una de una o más superficies de control verticales, la fuente de potencia primera, y la fuente de potencia segunda, de manera que la aeronave alcanza substancialmente el ángulo de guiñada deseado.

En otro aspecto no reivindicado, la presente descripción está dirigida a un método para controlar la guiñada asociada con una aeronave incluida una fuente de potencia primera, una fuente de potencia segunda, y una superficie de control vertical. El método puede incluir recibir una señal indicativa de un ángulo de guiñada deseado para la aeronave y determinar un estado de funcionamiento asociado con la fuente de potencia primera, la fuente de potencia segunda, y la superficie de control vertical. El método puede además incluir modificar el estado de funcionamiento asociado con la fuente de potencia primera, la fuente de potencia segunda, y la superficie de control vertical para hacer que la aeronave alcance el ángulo de guiñada deseada.

En otro aspecto más no reivindicación, la presente descripción está dirigida a un sistema para controlar la guiñada asociada con una aeronave lenticular que define una periferia y una nariz. El sistema puede incluir una superficie de control vertical asociada con un empenaje de la aeronave lenticular, una fuente de potencia primera localizada en la periferia de la aeronave en una posición 120° de la nariz y configurada para proporcionar un empuje asociado con la

aeronave lenticular, y una fuente de potencia segunda localizada en la periferia de la aeronave lenticular en una posición negativa 120° de la nariz y configurada para proporcionar un empuje asociado con la aeronave lenticular. El sistema puede además incluir un control de guiñada de pedal activado configurado para recibir una entrada indicativa de un ángulo de guiñada deseado. El sistema puede incluir también un controlador conectado de forma comunicativa al control de guiñada, la superficie de control vertical, y las fuentes de potencia primera y segunda. El controlador puede ser configurado para recibir una señal de salida desde el control de guiñada correspondiente al ángulo de guiñada deseado. El controlador puede ser configurado además para generar una señal de control configurada para modificar un estado asociado con al menos una de las una o más superficies de control vertical, la fuente de potencia primera, y la fuente de potencia segunda, de manera que la aeronave lenticular alcanza substancialmente el ángulo de guiñada deseado.

De acuerdo con un aspecto no reivindicación adicional, la presente descripción está dirigida a un sistema para controlar un parámetro de vuelo asociado con una aeronave. El sistema puede incluir un bastidor, y una estructura de soporte montada de forma deslizable al bastidor y configurada para proporcionar soporte a un control de aeronave y una señal de salida de corredera indicativa de un desplazamiento de la estructura de soporte desde una posición neutral del bastidor. El sistema puede incluir adicionalmente un procesador conectado de forma comunicativa conectado al bastidor, la estructura de soporte, y control de aeronave. El procesador puede ser configurado para recibir la señal de salida de corredera, en el que el procesador está configurado para generar una señal de control para modificar el parámetro de vuelo asociado basado en la señal de salida de corredera.

De acuerdo con un aspecto no reivindicación adicional, la presente descripción está dirigida a un sistema para controlar un parámetro asociado con una aeronave. El sistema puede incluir deslizar una estructura de soporte por un bastidor, estando configurada la estructura de soporte para proporcionar una señal de salida de corredera indicativa de un desplazamiento de la estructura de soporte desde una posición neutral predeterminada y que incluye un control. El método puede incluir adicionalmente recibir la señal de salida de corredera en un controlador, y generar una señal de control basada en la señal de salida de corredera; y modificar un parámetro de vuelo asociado con la aeronave por mediación de la señal de control.

En otro aspecto más no reivindicado, la presente descripción está dirigida a un sistema para controlar un paso de hélice asociado con cada uno de los tres o más montajes de propulsión asociados con una aeronave. El sistema puede incluir un control configurado para recibir una entrada desde un operario indicativa de una fuerza de sustentación. El sistema puede incluir además un procesador configurado para recibir una señal indicativa de la fuerza de sustentación deseada desde el control y generar una señal de salida para causar una modificación substancialmente similar al funcionamiento de cada uno de los tres o más montajes de propulsión, de manera que la fuerza de sustentación deseada es substancialmente aplicada a la aeronave.

En otro aspecto más no reivindicado, la presente descripción está dirigida a un método para controlar el paso de hélice relacionado con tres o más montajes de propulsión asociado con una aeronave. El método puede incluir recibir una entrada desde un operario indicativa de una fuerza de sustentación deseada, y modificar el funcionamiento de los tres o más montajes de propulsión, de manera que la fuerza de sustentación deseada es aplicada substancialmente a la aeronave.

En otro aspecto más no reivindicado, la presente descripción está dirigida a un sistema para controlar una fuerza de sustentación asociada con una aeronave. El sistema puede incluir tres montajes de propulsión, cada montaje de propulsión incluyendo una hélice de paso variable, y un control configurado para recibir una entrada desde un operario indicativa de una fuerza de sustentación deseada. El sistema puede además incluir un procesador conectado de manera comunicativa a los tres montajes de propulsión y el control. El procesador puede ser configurado para recibir una señal indicativa de una fuerza de sustentación deseada desde el control, y transmite una señal de control a los tres montajes de propulsión configurada para hacer que cada uno de los tres montajes de propulsión produzca un vector de empuje substancialmente similar.

En otro aspecto más no reivindicado, la presente descripción está dirigida a un sistema para visualizar información de actitud asociada con una aeronave. El documento US 5820080 muestra tal sistema y es considerado ser la técnica anterior más cercana. El sistema, de acuerdo con la reivindicación 1, incluye una primera pluralidad de indicadores dispuestos a lo largo del eje horizontal, y una segunda pluralidad de indicadores dispuesta a lo largo de un eje vertical. El sistema incluye un procesador configurado para determinar una actitud asociada con la aeronave; y hacer que al menos un indicador de la primera pluralidad de indicadores o la segunda pluralidad de indicadores responda en base a la actitud.

En otro aspecto más no reivindicado, la presente descripción está dirigida a un método para información de actitud asociada con una aeronave. El método, de acuerdo con la reivindicación 9, incluye recibir una señal indicativa de una actitud asociada con la aeronave, y determinar una actitud asociada con la aeronave basada en la señal. El método incluye además hacer que al menos un indicador de una primera pluralidad de indicadores y una segunda pluralidad de indicadores responda de acuerdo con la actitud.

En otro aspecto más no reivindicado, la presente descripción está dirigida a un sistema para visualizar información de actitud asociada con una aeronave. El sistema puede incluir un sensor configurado para detectar una actitud asociada con la aeronave y generar una salida de sensor correspondiente, y un visualizador substancialmente transparente. El sistema puede además incluir una primera pluralidad de indicadores dispuesta a lo largo de un eje horizontal del visualizador, y una segunda pluralidad de indicadores dispuesta a lo largo de un eje vertical del visualizador. El sistema puede incluir también un procesador configurado para determinar una actitud asociada con la aeronave basada en la salida de sensor, y hacer que un indicador de la primera pluralidad de los indicadores o la segunda pluralidad de indicadores se ilumine de acuerdo con la actitud.

10 Breve descripción de las figuras

La figura 1 es una vista esquemática en perspectiva de una realización no reivindicada de ejemplo de una aeronave lenticular (LA);

15 la figura 2 es una vista esquemática que resalta un empenaje no reivindicado de ejemplo y sus superficies de control horizontales de ejemplo y superficies de control verticales;

la figura 3A es una vista en perspectiva parcial esquemática de una realización no reivindicada de ejemplo de una montaje de propulsión vertical;

20 la figura 3B es una vista en perspectiva parcial esquemática de una realización no reivindicada de ejemplo de un montaje de propulsión de empuje;

25 la figura 4A es una vista lateral inferior, en planta, esquemática de una realización no reivindicada de ejemplo de una disposición de sistemas de propulsión asociada con una LA de ejemplo;

la figura 4B es una vista lateral inferior, en planta, esquemática de otra realización no reivindicada de ejemplo de una disposición de sistemas de propulsión asociada con una LA de ejemplo;

30 la figura 5A es una vista en perspectiva parcial esquemática de una barquilla no reivindicada de ejemplo asociada con una LA no reivindicada de ejemplo, que muestra un control de corredera no reivindicado de ejemplo y un control de cabeceo colectivo no reivindicado de ejemplo;

35 la figura 5B es otra vista en perspectiva parcial esquemática de una barquilla no reivindicada de ejemplo asociada con una LA no reivindicada de ejemplo, que muestra un control de corredera no reivindicado de ejemplo y un control de cabeceo colectivo no reivindicado de ejemplo;

40 la figura 5C es otra vista en perspectiva parcial esquemática de una barquilla no reivindicada de ejemplo asociada con una LA no reivindicada de ejemplo, que muestra un control de corredera no reivindicado de ejemplo, un control de guiñada no reivindicado de ejemplo y un indicador de actitud de ejemplo;

la figura 6 es una vista frontal lateral esquemática de una realización de ejemplo de un indicador de actitud;

45 la figura 7 es un diagrama de bloques de una realización de ejemplo de un ordenador de vuelo;

la figura 8 es un diagrama de bloques que representa una realización de ejemplo de un método para controlar guiñada asociada con una aeronave;

50 la figura 9 es un diagrama de bloques que representa una realización no reivindicada de ejemplo de un método para controlar al menos un parámetro asociado con una aeronave;

la figura 10 es un diagrama de bloques que representa una realización no reivindicada de ejemplo de un método A para controlar el paso de hélice relacionado con tres o más montajes de propulsión asociado con una aeronave; y

55 la figura 11 es un diagrama de bloques que representa una realización de ejemplo de un método para visualizar información de actitud asociada con una aeronave.

Descripción detallada

60 La figura 1 ilustra una realización no reivindicada de ejemplo de una aeronave lenticular (LA) 10. La LA 10 puede estar configurada para despegue y aterrizaje vertical (VTOL) así como para navegación en tres dimensiones (por ejemplo, con planos X, Y y Z). Para facilitar un 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 lenticular" se pueden usar de manera intercambiable para referirse a diversas realizaciones

de la LA 10. Además, los términos "delantero" y/o "proa" se pueden usar para referirse a las áreas, dentro de la sección del hemisferio de la LA 10, más cercanas al recorrido hacia delante, y los términos "trasero" y/o "popa" se pueden usar para referirse a las áreas, dentro de la sección del hemisferio de la LA 10, más cercanas a la dirección opuesta al recorrido. 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 puede usar para referirse al punto que está más adelante dentro de la sección frontal del casco 22.

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, los miembros de bastidor en la parte inferior de la estructura 20 de soporte pueden formar una configuración de "H" dividida de vigas de compuesto de grafito construidas. Por ejemplo, los miembros de bastidor pueden ser un montaje de capas de tela de grafito de tres capas aplicadas a ángulos de 60° entre cada capa. Estos miembros de bastidor pueden unirse con un anillo rígido similarmente construido que define la circunferencia exterior de LA 10. El anillo puede estar compuesto de una pluralidad de estructuras de compuesto superpuestas que se unen juntas con un endurecedor de compuesto en forma de canal. Tal disposición de las vigas y el bastidor de anillo rígido pueden funcionar juntos para llevar cargas estáticas y dinámicas tanto en compresión como en tensión.

Para maximizar la capacidad de sustentación asociada a la aeronave 10, puede ser deseable diseñar y fabricar una estructura 20 de soporte de modo que el peso asociado a la estructura 20 de soporte se reduzca o minimice, mientras que la resistencia, y, por lo tanto, la resistencia a las fuerzas aerodinámicas, por ejemplo, se aumente o 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 no reivindicadas, se pueden construir uno o más miembros de bastidor, para incluir 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 aireado 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 montaje 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. Nótese que estas dimensiones son de ejemplo solo y dimensiones mayores o menores pueden ser implementadas sin salir del alcance de las presentes invenciones. Por ejemplo, el casco 22 puede incluir dimensiones como sigue, A=105 metros; B=105 metros, C=35 metros.

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 cosida, o, de otro modo, montada, 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. En algunas realizaciones, la primera envoltura 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. La primera envoltura 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 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. Por ejemplo, la primera

envoltura puede ser unida al borde del anillo de carga de compuesto para proporcionar una unión continua y suave de fuerzas hacia arriba frecuentemente encontrado en diseños de aeronave convencionales. En algunas realizaciones, las costuras de tela en LA 10 pueden correr radialmente desde el centro de la cúpula de helio al borde rígido de manera que las costuras pueden llevar cargas a lo largo de su longitud.

5 Los gases más ligeros que el aire para usar dentro de la primera envoltura del casco 22 pueden incluir, por ejemplo, helio, hidrógeno, metano y amonio, entre otros. El potencial de fuerza de sustentación 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 10 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. En base al gas más ligero que el aire elegido, se puede seleccionar el volumen interno de la primera envoltura asociada al casco 22, tal que se genere la cantidad deseada de fuerza de sustentación mediante el volumen de gas más ligero que el aire.

15 De acuerdo con algunas realizaciones no reivindicadas, la primera envoltura asociada al casco 22 se puede dividir mediante una serie de "paredes" o estructuras de división (no mostradas). Estas paredes pueden crear "compartimentos" separados que se pueden llenar individualmente con un gas más ligero que el aire. 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 sustentación aerostática tras el fallo de uno o 20 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 aquellos usados en la fabricación de la primera envoltura, o, alternativamente (o además), se pueden usar diferentes materiales. Por ejemplo, las "paredes" pueden ser construidas con un material que sea suficientemente poroso para permitir que el gas migre lentamente entre las celdas separadas para mantener una presión idéntica.

25 Uno o más de los compartimentos dentro de la primera envoltura puede incluir uno o más válvulas de llenado y/o de alivio (no mostradas) configuradas para permitir llenar la primera envoltura, lo que puede hacer que se minimice el riesgo de sobreinflado de la primera envoltura. 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 30 envoltura después de que una presión interna alcance un valor predeterminado (por ejemplo, aproximadamente de unos 150 a unos 400 Pascales).

Además de la sustentación aerostática generada por la retención de un gas más ligero que el aire, el casco 22 puede estar configurado para generar al menos una sustentación perodinámica cuando se coloca en un flujo de aire 35 (por ejemplo, estando la LA 10 en movimiento y/o con viento moviéndose alrededor del casco 22) en base a la velocidad asociada del ángulo de ataque y del flujo de aire con relación a la aeronave LA 10. Por ejemplo, el casco 22 puede incluir una segunda envoltura configurada para conformarse substancialmente a la forma asociada a la primera envoltura. La segunda envoltura 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, o, alternativamente, 40 la segunda envoltura 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 puede parecerse mucho a la primera envoltura, pero puede contener un volumen levemente mayor, de modo que la segunda envoltura puede envolver substancialmente la estructura 20 de soporte y la primera envoltura asociada al casco 22.

45 La segunda envoltura 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 puede incluir una 50 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 sustentación aerodinámica para la estructura 20 de soporte y resistencia potencial a la rasgadura, tras la instalación de la segunda envoltura, se puede crear un espacio entre la primera envoltura y la segunda envoltura, que se puede utilizar como bolsa de gas para la LA 10. Por ejemplo, se 55 puede usar una bolsa de gas para compensar las diferencias de presión entre el gas de sustentación dentro de la primera envoltura y el aire ambiental circundante a la LA 10, así como para el 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). 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, 60 compensadores de comunicación con la atmósfera u otros dispositivos adecuados (por ejemplo, la acción del sistema 30 de propulsión) asociados al casco 22.

La figura 1 además ilustra varios ejes relativos a la LA 10 de ejemplo con propósitos de referencia. LA 10 puede 65 definir 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 10 puede corresponder con una línea imaginaria que va perpendicular al eje 5 de alabeo a través del casco 22 en una dirección, 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 de ejemplo y que no están destinados a ser limitantes.

Los controles de cabeceo y de guiñada de LA 10 pueden determinar las direcciones vertical y horizontal de propulsión, y determinar finalmente la dirección de vuelo de LA 10.

La figura 2 ilustra un montaje 25 de empenaje de ejemplo. 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 (véase la figura 1) mediante abrazaderas, monturas y/u otros métodos adecuados. Por ejemplo, en tales realizaciones, el empenaje 25 puede ser montado en un aro 120 de quilla, y un miembro 124 de soporte longitudinal asociado con la estructura 20 de soporte, utilizando el montaje 345 de empenaje mostrado en la figura 2, el aro 120 de quilla puede ser una viga periférica substancialmente circular asociado con la estructura 20 de soporte. El aro 120 de quilla puede incluir una o más secciones con un radio definido de curvatura que puede ser fijada a otro miembro para formar el aro 120 de quilla de un radio deseado. En algunas realizaciones, el aro 120 de quilla puede tener un diámetro de, por ejemplo, aproximadamente 21 metros. El miembro 124 de bastidor longitudinal puede ser configurado para extenderse en una dirección longitudinal desde una porción de proa 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. Un experto en la técnica reconocerá que otras numerosas configuraciones de montaje se pueden utilizar y están destinadas a caer en el alcance de la presente descripción.

De acuerdo con algunas realizaciones no reivindicadas, el montaje 25 de empenaje puede incluir un miembro vertical 310 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).

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 de 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 puede permitir que el miembro vertical 310 de estabilización mantenga la isotropía asociada con la LA 10. Bajo ciertas condiciones (por ejemplo, ataque 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 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 una dimensión de grosor de 7 metros y cuando el montaje 25 de empenaje está montado 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 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 basado substancialmente en carbono, tal como, por ejemplo, un intercalado de fibra de carbono en nido de abeja con un aireado 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 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.



5 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 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.

10 Por ejemplo, en algunas realizaciones no reivindicadas, 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.

15 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 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, controles de guiñada) o a otro lugares y sistemas adecuados. Por ejemplo, se puede establecer comunicación mecánicamente (por ejemplo, con cables) y/o electrónicamente (por ejemplo, con alambres y servomotores y/o señales luminosas) con la barquilla 35 o con otro lugares adecuados (por ejemplo, con el control remoto).

20 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, entre otras cosas. 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).

35 En algunas realizaciones no reivindicadas, los miembros horizontales 315 de estabilización pueden estar montados en un lado inferior del casco 22 en una configuración anédrica (también conocida como diédrica negativa o inversa). En otras palabras, los miembros horizontales 315 de estabilización pueden extenderse a partir del miembro vertical 310 de estabilización en un ángulo hacia abajo con relación al eje 5 de alabeo. La configuración anédrica 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 ser montados en una configuración diédrica u otra adecuada.

40 De acuerdo con algunas realizaciones no reivindicadas, 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 (por ejemplo, atraque 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.

50 En algunas realizaciones no reivindicadas, una 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. Un experto en la técnica reconocerá que tal envergadura puede ser mayor o menor dependiendo de características de una realización particular. Por ejemplo, un ratio de diámetro de casco para envergadura puede estar en un intervalo de entre aproximadamente 1.6:1 y 1:1.

55 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 aireado 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.

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 aireado 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.

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), y una fuerza de alabeo sobre los miembros horizontales 315 de estabilización. Se puede usar una fuerza de cabeceo para originar el movimiento de la LA 10 alrededor del eje 6 de cabeceo, mientras una fuerza Rolling puede ser usada para originar el movimiento de la LA 10 sobre el eje 5 de alabeo. 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).

Las figuras 3A y 3B ilustran dos realizaciones no reivindicadas de ejemplo de montajes 31 de propulsión. Por ejemplo, como se muestra en la figura 3A, los montajes 31 de propulsión pueden incluir una fuente 410 de potencia, una unidad 415 de conversión de potencia, una montura 430 de unidades de propulsión y/o una fuente de combustible (por ejemplo, un tanque) (no mostrado). La fuente 410 de potencia puede incluir, por ejemplo, motores eléctricos, motores de combustible líquido, motores de turbina de gas y/o cualquier fuente adecuada de potencia configurada para generar potencia giratoria. La fuente 410 de potencia 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) y/o velocidades rotacionales variadas basadas en señales de control (por ejemplo, señales desde el ordenador 600 mostrado en la figura 7). La fuente 410 de potencia se puede alimentar mediante baterías, potencia solar, gasolina, combustible diésel, gas natural, metano y/o cualquier otra fuente adecuada de combustible. En algunas realizaciones, por ejemplo, la fuente 410 de potencia 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 no reivindicadas, los montajes 31 de propulsión pueden incluir una unidad 415 de conversión de potencia configurada para convertir la potencia giratoria de la fuente 410 de potencia en una fuerza de empuje adecuada para actuar en la LA 10. Por ejemplo, la unidad 415 de conversión de potencia 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 potencia puede estar dispuesto como un ventilador axial (por ejemplo, una hélice), un ventilador centrífugo y/o un ventilador tangencial. Tales disposiciones de ventilador de ejemplo pueden ser adecuadas para transformar la potencia rotatoria producida por la fuente 410 de potencia en una fuerza de empuje útil para manejar la LA 10, entre otras cosas. Alternativamente, cuando se utiliza una fuente de potencia tal como un motor de turbina de gas, el empuje se puede proporcionar sin usar la unidad 415 de conversión de potencia. 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 potencia puede ser ajustable tal que un ángulo de ataque de la unidad 415 de conversión de potencia se pueda modificar. Esto puede permitir la modificación de la intensidad y de la dirección del empuje en base al ángulo de ataque asociado a la unidad 415 de conversión de potencia. Por ejemplo, cuando la unidad 415 de conversión de potencia se configura como un perfil ajustable (por ejemplo, unas hélices de cabeceo variable), la unidad 415 de conversión de potencia puede girar 90 grados para llevar a cabo un empuje inverso completo. La unidad 415 de conversión de potencia se puede configurar con, por ejemplo, paletas, puertos y/u otros dispositivos, tal que el empuje generado por la unidad 415 de conversión de potencia se pueda modificar y dirigir en la dirección deseada. Alternativamente (o además), la dirección de empuje asociada a la unidad 415 de conversión de potencia se puede llevar a cabo mediante la manipulación de la montura 430 de unidades de propulsión.

Como se muestra en la figura 3A, por ejemplo, la montura 430 de unidades de propulsión se puede conectar operativamente a la estructura 20 de soporte (véase la figura 1) y se puede configurar para mantener una fuente 410 de potencia 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 (figuras 3A y 3B) 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 de bastidor (no mostrado) 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 potencia 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 no reivindicadas, 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 para originar la rotación de un engranaje sin fin asociado y la rotación del engranaje sin fin puede, después, originar la rotación de un engranaje de montaje de propulsión, rotando por ello la montura 430 de propulsión.

Alternativamente, en algunas realizaciones no reivindicadas, 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 3B. Una tal configuración se puede utilizar para uno o más montajes 31 de propulsión, según se desee.

Las figuras 4A y 4B ilustran configuraciones de ejemplo (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 y/o movimiento vertical), 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 potencia 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 sustentación 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 sustentación 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 de casco 22 se contrarreste mediante una fuerza de empuje asociada a los montajes 31 de propulsión. Adicionalmente, los montajes 31 de propulsión pueden proporcionar también fuerzas horizontales de empuje con el fin de generar movimiento horizontal (por ejemplo, translación con respecto al suelo) 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. En algunas realizaciones, LA 10 puede incluir uno o más montajes de propulsión de sustentación, tales como los mostrados en la figura 3A, configurados para proporcionar empuje de sustentación vertical y uno o más montajes de propulsión horizontal, tales como los mostrados en la figura 3B, configurados para proporcionar empuje de propulsión horizontal. Estos montajes de propulsión verticales y horizontales pueden ser controlados por el operario de manera coordinada para equilibrar el componente de sustentación vertical, la dirección horizontal, y el ángulo de LA 10.

Por ejemplo, como se muestra en la figura 5A, el sistema 30 de propulsión puede incluir un montaje 532 de propulsión de proa operativamente solidarizado a una sección de proa del aro 120 de quilla, y substancialmente paralelo a y/o sobre el eje de alabeo de la LA 10. Además del montaje 532 de propulsión de proa, el sistema 30 de propulsión puede incluir un montaje 533 de propulsión de estribor operativamente solidarizado al aro 120 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 120 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 532 de propulsión de proa se puede rotar o girar tal que un vector de empuje asociado al montaje 532 de propulsión de proa esté directamente en paralelo al eje 6 de cabeceo y a la derecha o la izquierda con relación al casco 22, en base a la guiñada deseada. Tras la operación del montaje 532 de propulsión de proa, se puede originar cierta guiñada en la LA 10 como reacción al empuje directo asociado al montaje 532 de propulsión de proa.

En otras realizaciones no reivindicadas de ejemplo, por ejemplo, cuando se desee originar un movimiento de cabeceo asociado a la LA 10, el montaje 532 de propulsión de proa se puede rotar, tal que una fuerza de empuje asociada al montaje 532 de propulsión de proa se pueda dirigir paralela al eje de guiñada y hacia la tierra (es decir, hacia abajo) o hacia el cielo (es decir, hacia arriba), en base al cabeceo deseado. Tras el funcionamiento del montaje 532 de propulsión de proa, la LA 10 puede después originar el cabeceo como reacción al empuje directo asociado con el montaje 532 de propulsión de proa.

De acuerdo con todavía otras realizaciones no reivindicadas, por ejemplo, cuando se desea originar un movimiento de alabeo asociado a la LA 10, el montaje 533 de propulsión de estribor se 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) en base al alabeo deseado. Adicionalmente, o alternativamente, 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. Además, un experto en la técnica reconocerá que el montaje 533 de propulsión de estribor y el montaje 534 de propulsión de babor puede, en algunas realizaciones, se fijado (es decir, no rotatorio) en una posición para dirigir el empuje substancialmente paralelo al eje 7 de guiñada.

Los montajes 532, 533 y 534 de propulsión de proa, de estribor y 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.

En algunas realizaciones no reivindicadas, los montajes 532, 533 y 534 de propulsión de proa, de estribo y de babor pueden ser montados en lo alto del aro 120 de quilla. Tal estructura de montaje puede proporcionar varias ventajas sobre las que montan los montajes de propulsión mucho más abajo. Por ejemplo, puede presentar poca preocupación de seguridad a heridas al personal o daño al equipo involuntarios. Los niveles de ruido de los montajes de propulsión como se perciben dentro de LA 10 pueden ser inferiores comparados con los montados en los lados de barquilla 35. Los lugares de montaje de montajes 532, 533 y 534 de propulsión de babor pueden también permitir a las hélices que funcionen en aire de vapor libre prácticamente sin impedimentos por la proximidad del casco 22.

Además de los montajes 532, 533 y 534 de propulsión de proa, de estribor y de babor, el sistema 30 de propulsión puede incluir uno o más propulsores 541 de estribor y uno o más propulsores 542 de babor (véase la figura 4B) 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 de bastidor (no mostrados), 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 3B. 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 4B). En algunas realizaciones, los propulsores 541 de estribor y 542 de babor se pueden situar substancialmente en coincidencia 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 no reivindicadas, 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 en base a la dirección del empuje, así como proporcionar fuerzas sobre el eje 7 de guiñada, entre otros. Por ejemplo, el propulsor 541 de estribor puede ser causado para generar una fuerza de

empuje mayor que el propulsor 542 de babor. En tal caso, LA 10 puede ser causa de rotar sobre el eje 7 de guiñada. Similarmente, el propulsor 542 de babor puede ser causado para generar una fuerza de empuje mayor que el propulsor 541 de estribor, causando rotación similar sobre el eje 7 de guiñada.

5 En algunas realizaciones no reivindicadas, el empuje de los propulsores 541 de estribor y 542 de babor se puede configurar en base a 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 salir del alcance de esta descripción.

10 Nótese que, en la siguiente descripción, las unidades 415 de conversión de potencia se discuten como hélices comprendidas (es decir, ventiladores axiales). Mientras los sistemas y métodos descritos aquí son aplicables a unidades 415 de conversión de potencia que comprenden hélices de paso variable, un experto en la técnica reconocerá que otras unidades de conversión de potencia puede también ser implementadas (por ejemplo, ventilador centrífugo) sin salir del alcance de la presente invención. Cualquier unidad de conversión de potencia/fuente de potencia configurada para generar empuje variable puede ser controlada por sistemas y métodos de la presente descripción.

La figura 5A es una vista en perspectiva parcial esquemática de una barquilla 35 de ejemplo asociada con LA 10. La barquilla 35 puede incluir, entre otras cosas, un ordenador 600 (véase, por ejemplo la figura 7), uno o más interfaces de operario, y/o lastre (no mostrado). La barquilla 35 puede ser posicionada para permitir que el equilibrio estático de LA 10 sea mantenido. Por ejemplo, la barquilla 35 puede ser configurada para ser montada en un lugar en el miembro 124 de bastidor longitudinal (véase la figura 1) de manera que un equilibrio estático asociado con LA 10 puede ser mantenido. 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. Alternativamente, y en base a factores relacionados con aerodinámicas, entre otros, momentos asociados con la barquilla 35 y el montaje 25 de empenaje sobre el eje 6 de cabeceo puede ser ajustado para proporcionar características aerodinámicas deseadas. Un experto en la técnica reconocerá que numerosos ajustes pueden ser hechos como se desea sin salir del alcance de la presente descripción.

La barquilla 35 puede sentar al operario y al menos un pasajero, y puede llevar objetos adicionales (por ejemplo, lastre de alineación). La barquilla 35 puede incluir una o más interfaces de operario configuradas para proporcionar un lugar para un operario u otro individuo para realizar tareas asociadas con volar LA 10. Por ejemplo, como se muestra en la figura 5A, la barquilla 35 puede incluir un control 210 de corredera, un control 221 de cabeceo colectivo, e instrumentos 230 de navegación, entre otras cosas (por ejemplo, asientos, etc.).

El control 210 de corredera puede ser montado en un riel y puede ser configurado para controlar el equilibrio aerodinámico y para maniobrar horizontalmente. Consistentemente con la descripción actual, un riel puede ser un dispositivo dentro o encima que otro componente desliza o mueve, tal como, por ejemplo, el bastidor 211. El control 221 de cabeceo colectivo puede ser montado en un chasis asociado con barquilla 35 y ser configurado para controlar vuelo y sustentación vertical, entre otras cosas. El control 210 de corredera y control 221 de cabeceo pueden ser configurados para proporcionar un operario de LA 10 con controles que hacen posible el control de LA 10 durante el deslizamiento, el vuelo y el aterrizaje. El control 210 de corredera y control 221 de cabeceo puede ser conectados de manera comunicativa al ordenador 600, superficies 350 y 360 de control vertical y horizontal (figura 2), montajes 31 de propulsión, y otros sistemas como se desea (figura 1). Además, el controlador 210 corredera y el control 221 de cabeceo colectivo pueden recibir entradas indicativas de funciones de navegación deseadas (por ejemplo, giro, guiñada, cabeceo, sustentación, etc.) desde un operario y proporcionar tales entradas al ordenador 600, superficies 350 y 360 de control vertical y/u horizontal, montajes 31 de propulsión, u otras sistemas adecuados configurados para hacer que LA 10 sea manipulada como se desee por el operario.

De acuerdo con algunas realizaciones no reivindicadas, la barquilla 35 puede incluir una posición P1 para un operario y una posición P2 para un pasajero y/u operario. El control 210 de corredera puede ser posicionado en el centro de la barquilla 35 entre las posiciones P1 y P2. El control 210 de corredera puede incluir, entre otras cosas, un bastidor 211, un controlador 212 de soporte deslizante, y un joystick 213 fijado al controlador 212 de soporte deslizante. El bastidor 211 y el controlador 212 de soporte de deslizamiento pueden ser configurados para permitir el deslizamiento del controlador 12 de soporte deslizante en el bastidor 211. En algunas realizaciones, el bastidor 211 puede ser configurado para proporcionar una salida indicativa de un desplazamiento de controlador 212 de soporte deslizante desde una posición neutral predeterminada. Por ejemplo, la posición neutral puede ser una posición de controlador 212 de soporte deslizante que corresponde a una válvula de mariposa inactiva asociada con montajes 31 de propulsión (por ejemplo, propulsores de estribor y babor, 541 y 542 (figuras 4A y 4B), respectivamente) y/o un paso de hélice substancialmente neutral asociado con los montajes 31 de propulsión. En tal ejemplo, en movimiento hacia delante y hacia atrás del controlador 212 de soporte deslizante, el paso de hélice y/o válvula de mariposa pueden ser ajustados para varios montajes 31 de propulsión (por ejemplo, propulsores de estribor y babor, 541 y 542, respectivamente) en unos ajustes configurados para obtener empuje para avanzar en una dirección deseada o aminorar.

5 El controlador 212 de soporte de deslizamiento puede incluir además un reposabrazos 214 conectado de forma deslizante al bastidor 211. Por ejemplo, las superficies superior y lateral del reposabrazos central 214 entre los asientos P1 y P2 puede deslizarse hacia delante y hacia atrás a lo largo del bastidor 211. En el deslizamiento del reposabrazos central 214, el bastidor 211 puede proporcionar una señal al ordenador 600, indicando un desplazamiento desde una posición neutral asociada con el controlador 212 de soporte de deslizamiento. En algunas realizaciones, el controlador 212 de soporte puede incluir otras estructuras de tipo soporte (por ejemplo, un reposacabezas).

10 Como se muestra en la figura 5A, el joystick 213 puede ser instalado en un extremo del controlador 212 de soporte de deslizamiento localizado entre las posiciones P1 y P2. El joystick 213 puede moverse con el reposabrazos central 214 como reposabrazos central 214 se desliza hacia delante y hacia atrás a lo largo del bastidor 211. Por ejemplo, un operario en la posición P1 puede usar su mano derecha para controlar el joystick 213 y puede también deslizar su brazo derecho hacia delante o hacia atrás para controlar el controlador 212 de soporte de deslizamiento.  
15 Similarmente, un operario en la posición P2 puede realizar tales operaciones usando su mano y brazo izquierdos en el joystick 213 y el controlador 212 de soporte de deslizamiento, respectivamente.

20 Entre otras cosas, el control 210 de corredera puede controlar un paso de hélice asociado con montajes 31 de propulsión (por ejemplo, montaje 532 de propulsión de proa, montaje 533 de propulsión de estribor, montaje 534 de propulsión de babor, propulsor 541 de estribor, propulsor 542 de babor) y/o ajustes de potencia de fuente de potencia (por ejemplo, válvula de mariposa).

25 De acuerdo con algunas realizaciones, el paso de las hélices asociadas con los montajes 31 de propulsión puede ser controlado deslizando el controlador 212 de soporte de deslizamiento. El control de deslizamiento por mediación del control 210 de corredera puede permitir al operario mantener las manos y/o pies en los controles primarios, mientras todavía le hace capaz de cambiar fuerzas propulsivas asociadas con la LA 10 (por ejemplo, modificar el paso de hélice asociado con montajes 31 de propulsión para causar movimiento de la LA 10 hacia delante y hacia atrás).

30 En algunas realizaciones no reivindicadas, el controlador 212 de soporte de deslizamiento puede tener una posición central que corresponde a la válvula inactiva y un paso de hélice neutral, o substancialmente neutral, asociado con montajes 31 de propulsión. Un desplazamiento desde la posición neutral asociada con el controlador 212 de soporte de deslizamiento puede corresponder a un valor predeterminado para una señal de control. Tales valores pueden ser almacenados en una tabla de consulta u otra estructura de datos asociada relacionada con el ordenador 600. La señal de control puede ser configurada para causar una modificación en parámetros de vuelo asociados con la LA 10 en base al valor. En algunas realizaciones, los parámetros de vuelo pueden incluir una velocidad asociada con la LA 10. En tales realizaciones no reivindicadas, la señal de control puede ser similar a un control de válvula de mariposa y ser configurado para causar una modificación en al menos uno de un paso de hélice y una salida de fuente de potencia asociado con uno o más montajes 31 de propulsión. En algunas realizaciones, la señal de control  
35 puede ser una señal de control de cabeceo, y puede causar la modificación de superficies 360 de control horizontales y/o uno o más montajes 31 de propulsión asociados con la LA 10 entre cuyos componentes puede ser determinado y establecido antes de cada vuelo, o alternativamente puede ser predeterminado previamente o durante la construcción de la LA 10.

40 Por ejemplo, el controlador 212 de soporte de deslizamiento puede ser conectado de forma comunicativa a un sistema de control de paso de hélice de propulsión de la LA 10. Con el movimiento del controlado 212 de soporte de corredera, el desplazamiento asociado con el controlador 212 de soporte de deslizamiento puede ser comunicado al sistema de control de paso de hélice de propulsión y el paso de hélice y/o la salida de potencia de fuente de potencia puede ser cambiada proporcionalmente a la cantidad de desplazamiento y el ratio predeterminado. En tal ejemplo, en el movimiento del controlador 212 de soporte de deslizamiento, el paso de hélice puede incrementar y/o la válvula puede abrir un ajuste configurado para obtener empuje para avanzar en una dirección deseada. Similarmente, el movimiento hacia atrás del controlador 212 de soporte de deslizamiento puede poner las hélices en paso opuesto y/o ajustar la válvula en consecuencia, lo que puede permitir que la LA 10 aminore y, si se desea, se mueva en una dirección de popa de la LA 10. Un experto en la técnica reconocerá que el control proporcional  
45 provisto por el controlador 210 de corredera puede ser implementado usando cualquier número de dispositivos, tal como un controlador proporcional digital.

50 De acuerdo con algunas realizaciones no reivindicadas, el joystick 213 puede ser montado en el controlador 212 de soporte de deslizamiento. El joystick 213 puede ser angularmente móvil alrededor del eje primero, un eje segundo, y cualquier combinación de posiciones entre los ejes primero y segundo. Por ejemplo, el joystick 213 puede ser movido perpendicular al eje primero, perpendicular al eje segundo, o en varios ángulos a cada eje. El movimiento del joystick 213 alrededor del eje segundo puede controlar un movimiento de cabeceo de la LA 10, mientras que el movimiento de joystick 213 alrededor del eje segundo puede controlar un movimiento de alabeo de la LA 10. En otras palabras, cuando el joystick 213 es movido alrededor del eje primero, los montajes 31 de propulsión pueden accionar en conjunción con superficies 360 de control horizontales para causar una modificación en el cabeceo de la LA 10 sobre el eje 6 de cabeceo. Cuando el joystick 213 es movido alrededor del eje segundo, los montajes 31 de  
65

propulsión pueden ser activados en consecuencia para causar una modificación en el alabeo de la LA 10 sobre el eje 5 de alabeo. En algunas realizaciones, las superficies 360 de control horizontales pueden también ser activadas en conjunción con, o de forma separada de, montajes de propulsión para causar una modificación en el alabeo de la LA 10 sobre el eje 5 de alabeo. Un experto en la técnica reconocerá que varias combinaciones de elementos asociados con la LA 10 pueden ser implementadas para causar la respuesta deseada de cabeceo y/o de alabeo. Adicionalmente, debido a su posición en el controlador 212 de soporte de deslizamiento, el joystick 213 puede también asistir en control de los movimientos hacia delante y/o hacia atrás (por ejemplo, aminorando) de la LA 10 controlando propulsores 541 de estribor y 542 de babor, entre otras cosas.

La figura 5A también muestra un control 221 de cabeceo colectivo de ejemplo, que puede incluir, por ejemplo, una o más palancas 220 de cabeceo colectivo y un botón 223 de inmovilización. Las palancas 220 de cabeceo colectivo pueden estar localizadas en un lado izquierdo del asiento P1 y/o en un lado derecho del asiento P2 (no mostrados). Las palancas de control de cabeceo colectivo pueden estar conectadas cruzadas, o alternativamente pueden funcionar independientemente.

El control 221 de cabeceo colectivo puede funcionar para sincronizar substancialmente el cabeceo entre múltiples montajes 31 de propulsión. Por ejemplo, la palanca 220 de cabeceo colectivo puede ser accionada variablemente para controlar un paso de hélice asociado con las tres fuentes de potencia periféricas (es decir, montaje de propulsión 532 de proa, montaje de propulsión 533 de estribor, montaje de propulsión 534 de babor (véanse las figuras 4A y 4B)), que pueden por ello proporcionar sustentación controlable y variable. Tal sustentación sustentación controlable puede ser útil para lograr vuelo de nivel substancial, despegue vertical, y aterrizaje, entre otros. Esta capacidad también puede ser proporcionada, entre otras cosas, por variaciones en el paso de hélice, la salida de potencia de las fuentes de potencia periféricas, y accionamiento de una o más superficies de controles.

En algunas realizaciones no reivindicadas, el mango de la palanca 220 de cabeceo colectivo puede ser proporcionado con un mecanismo de bloqueo para hacer posible una funcionalidad tipo "ajústalo y olvídate". En algunas realizaciones, tal funcionalidad puede ser implementada por mediación de una instalación de asidero de torsión, que puede permitir al operario lograr un vuelo de nivel estable y después girar la cerradura para sujetar la función colectiva en el grado deseado del paso de hélice. Alternativamente, el bloqueo puede ser logrado por mediación de un botón 223 de bloqueo, de manera que al lograr una posición deseada para la palanca 220 de cabeceo colectivo, el botón 223 de bloqueo puede ser presionado y la palanca 220 de cabeceo colectivo puede ser inmovilizada en posición. Al presionar el botón 223 de bloqueo una segunda vez, la palanca 220 de cabeceo colectivo puede ser liberada de su posición. Proporcionando tal funcionalidad puede reducir carga de trabajo del operario y/o fatiga cuando puede haber poca o ninguna necesidad de ejercer esfuerzo continuamente en la palanca 220 de cabeceo colectivo (por ejemplo, en vuelo recto y de nivel).

La figura 5B es otra vista en perspectiva parcial esquemática de la barquilla 35 de ejemplo asociada con la LA 10, vista desde la posición P2. La figura 5B muestra el control 210 de corredera y el control 221 de cabeceo colectivo en el lado izquierdo del asiento P1.

La figura 5C es una vista en perspectiva parcial esquemática de la barquilla 35 asociada con la LA 10, vista desde la posición P1. La figura 5C también muestra instrumentos 230 de navegación asociados con la LA 10. Los instrumentos 230 de navegación pueden incluir instrumentos análogos (por ejemplo, altímetro, indicador de velocidad de aire, radios, etc.) instrumentos digitales y/o puede incluir uno o más visualizadores multifunción (MFD). Los MFD pueden incluir visualizadores aviónicos que proporcionan visualizadores de múltiples funciones, tal como un visualizador de función primaria (PFD). Como es bien conocido por los expertos en la técnica, un MFD puede incluir un visualizador CRT, un plasma, un LCD, un visualizador táctil y/o cualquier otro tipo de dispositivo visualizador electrónico. El ordenador 600 puede estar unido a los instrumentos de navegación 230 y/u otros sistemas asociados con la LA 10.

La LA 10 puede incluir además un control 241 de guiñada (véase la figura 5C) configurado para controlar el movimiento sobre el eje 7 de guiñada de la LA 10. El control 241 de guiñada puede estar configurado para proporcionar un ordenador 600 de señal que puede, a su vez, hacer que montajes de propulsión y superficies de control asociados con la LA 10 funcionen substancialmente en tándem para lograr substancialmente un ángulo de guiñada deseado sobre el eje 7 de guiñada. El control 241 de guiñada puede incluir, por ejemplo, actuadores pivotantes 240 y 242 de pedal en barquilla 35 como se muestra en la figura 5C, configurado para recibir una entrada desde un operario indicativa de un ángulo de guiñada deseado asociado con la LA 10. En algunas realizaciones, los actuadores pivotantes 240 y 242 de pedal pueden ser pedales de timón. Un experto en la técnica reconocerá que el control de guiñada puede incluir otros dispositivos de entrada adecuados, tal como, por ejemplo, una horquilla.

El control 241 de guiñada, puede ser accionado, por ejemplo, por mediación de pivotar actuadores 240 y 242 de pedal fijados a una barra de timón (no mostrada), y/o cualquier otros dispositivos similares. Las fuerzas sobre el eje 7 de guiñada pueden ser generadas por el uso de una o más superficies de control (por ejemplo, montaje 532 de propulsión de proa, montaje de propulsión 533 de estribor, montaje de propulsión 534 de babor, propulsión 541 de estribor, propulsión 542 de babor). Por ejemplo, durante un control combinado entre fuentes de potencia y superficies de control, actuadores 240 y 242 de pedal pivotantes pueden estar conectados de forma comunicativa al

ordenador 600 asociado con la LA 10. El ordenador puede además estar conectado de forma comunicativa a una o más superficies de control vertical asociadas con la LA 10 y/o las fuentes de potencia propulsivas configuradas para proporcionar una fuerza de empuje para la LA 10. Tal conexión puede hacer posible, por ejemplo, que la superficie 350 de control vertical actúe substancialmente en tándem con propulsores 541 y 542 de estribor y de babor para hacer que la LA 10 asuma un ángulo de guiñada deseado sobre el eje 7 de guiñada. Además, tales conexiones pueden hacer posible que las superficies 360 de control horizontal accionen substancialmente en tándem con montaje 533 de propulsión de estribor y montaje 534 de propulsión de babor para hacer que la LA 10 asuma un ángulo de cabeceo y/o de alabeo deseado sobre el eje 6 de cabeceo y/o el eje 5 de alabeo, respectivamente.

En algunas realizaciones no reivindicadas, los actuadores 240 de pedal pivotantes y/o una barra de timón (no mostrada) puede funcionar como control 214 de guiñada recibiendo una entrada desde un operario indicativa de un ángulo de guiñada deseado (por ejemplo, por mediación de deflexión de pedal). El ordenador 600 puede ser configurado para recibir una señal de salida desde actuadores 240 y 242 de pedal pivotantes como resultado de la entrada de operario, y causan que las superficies de control verticales y/o las fuentes de potencia propulsiva accionen independientemente o en tándem, de manera que la LA 10 asume substancialmente el ángulo de guiñada deseado.

La LA puede además incluir un sistema de visualización de información de vuelo para visualizar varias informaciones asociadas con la LA 10. De acuerdo con algunas realizaciones, el sistema de visualización de información de vuelo puede incluir una serie de sensores de posición, que pueden ser instalados en varios lugares (por ejemplo, en el caso 22 de la LA 10). Estos sensores pueden ser configurados para detectar varios parámetros, tales como por ejemplo, una posición, velocidad, y aceleración, entre otros asociados con la LA 10. Estos sensores pueden generar además una salida que corresponde a los parámetros detectados. El sistema de visualización de información de vuelo puede estar conectado de forma comunicativa al ordenador 600 como se muestra en la figura 7, que puede incluir un procesador. El procesador puede ser configurado para recibir la salida de sensor y determinar una actitud asociada con la LA 10 en base a la salida de sensor. El procesador puede estar conectado de forma comunicativa con un indicador 250 de actitud, de manera que el indicador 250 de actitud puede visualizar la información de actitud asociada con la LA 10. Por ejemplo, como se muestra en la figura 6, que es una vista lateral frontal esquemática de un indicador 250 de actitud de ejemplo, el indicador 250 de actitud de ejemplo puede ser configurado como un dispositivo de visualizador a nivel de cabeza (HUD) localizado en una posición de barquilla 35 de manera que un operario puede fácilmente monitorizar información variada asociada con la LA 10 sin desviar la atención del espacio delante de la LA 10. Por ejemplo, el indicador 250 de actitud puede ser localizado sobre los instrumentos 230 de navegación (figura 5C). En algunas realizaciones, el indicador 250 de actitud puede ser substancialmente transparente e incluir una pluralidad de indicadores (por ejemplo, LED, bombillas, etc.) configurada para visualizar información variada relacionada con el vuelo de la LA 10, tal como, una actitud de la LA 10 y/o velocidad de la LA 10, entre otras cosas.

Por ejemplo, como se muestra en la figura 6, una primera pluralidad de indicadores 251-257 pueden estar dispuestos como una línea sustancialmente recta a lo largo de un eje horizontal, con una segunda pluralidad de indicadores 258-260 y 261-263 dispuestos como una línea sustancialmente recta a lo largo del eje vertical, y que se intersecan en el indicador 254, formando por ello una cruz. El indicador 250 de actitud puede estar conectado comunicativamente al ordenador 600, con cada indicador configurado para indicar la actitud asociada con la LA 10. Al menos un indicador de la primera pluralidad de indicadores y/o la segunda pluralidad de indicadores puede responder (por ejemplo, iluminarse) de acuerdo con la determinación. Los indicadores pueden estar dispuestos en cualquier configuración adecuada, que puede proporcionar a un operario una indicación de la actitud de la LA 10 y/u otra información durante las maniobras.

En algunas realizaciones, el indicador 254 del centro puede ser blanco, el siguiente indicador en cualquier dirección (es decir, los indicadores 253, 255 en la dirección horizontal y los indicadores 200, 261 en la dirección vertical) puede ser verde, el siguiente indicador (es decir, los indicadores 252, 256 en la dirección horizontal y los indicadores 259, 262 en la dirección vertical) puede ser ámbar, y los de los extremos (es decir, los indicadores 251, 257 en la dirección horizontal y los indicadores 258, 263 en la dirección vertical) pueden ser rojos. Los colores son solo de ejemplo. En tales realizaciones, mientras la LA10 está en una actitud de vuelo neutral (es decir, recto y nivelado), solo se puede iluminar el indicador blanco central 254. A medida que el ángulo de cabeceo de la LA 10 disminuye, por ejemplo, se puede iluminar en color verde el indicador 261 por debajo del indicador central 254. Si el cabeceo sigue disminuyendo, se puede iluminar en color ámbar el indicador 262. Si el cabeceo continúa disminuyendo, se puede iluminar en color rojo el indicador final 263. Se puede establecer una disposición similar de indicadores para el movimiento de cabeceo hacia arriba, el cabeceo hacia abajo, y el alabeo a babor y a estribor de la LA 10. Alternativamente, los indicadores se pueden actuar en una dirección inversa a la descrita anteriormente. Por ejemplo, a medida que un ángulo de cabeceo de la LA 10 disminuye, puede responder el indicador 260. A medida que el ángulo de cabeceo disminuye adicionalmente, pueden responder los indicadores 259 y 258, indicando que el cabeceo del aerostato ha disminuido una cantidad predeterminada. Un experto en la técnica reconocerá que son posibles variaciones de los esquemas descritos sin salir del espíritu de la presente descripción.



El indicador 250 de actitud puede proporcionar al operario una guía general durante el vuelo. Por ejemplo, puede permitir que el operario vigile el área que circunda la LA 10 mientras, al mismo tiempo, está actualizado constantemente con datos relativos a la actitud de la LA 10 (por ejemplo, los ángulos de cabeceo y alabeo).

5 De acuerdo con algunas realizaciones no reivindicadas, los montajes 31 de propulsión y las superficies de control, entre otras cosas, se pueden controlar mediante el ordenador 600. La figura 7 es un diagrama de bloques de una realización de ejemplo 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, un MFD 620, un dispositivo 625 externo opcional y/o una interfaz 630. El ordenador 600 puede incluir tantos  
10 componentes como se desee. En esta realización de ejemplo, 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 605 también puede incluir otros componentes.

15 En esta realización no reivindicada de ejemplo, el disco 610, el dispositivo 615 de entrada, el MFD 620, el dispositivo externo opcional 625 y la interfaz 630 se pueden conectar a un procesador 605 mediante la unidad 655 de I/O. Adicionalmente, el disco 610 puede contener estructuras de datos y/u otra información que se puede procesar mediante un procesador 605 y representar visualmente en el MFD 620. El dispositivo 615 de entrada puede incluir mecanismos mediante los cuales un usuario y/o un sistema asociado a la LA 10 puede acceder al ordenador 600. El  
20 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 de control 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 la LA 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  
25 señales de control se pueden pasar en forma electrónica sobre un material conductor de la electricidad (por ejemplo, alambre de cobre). De acuerdo con algunas realizaciones, 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 transmiten de manera similar al fly-by-wire (es decir, incluyendo un ordenador 600), pero en el que las señales de control se pueden transmitir mediante luz sobre  
30 un material conductor de la luz (por ejemplo, fibra óptica).

De acuerdo con algunas realizaciones no reivindicadas, la interfaz 630 puede permitir al ordenador 600 enviar y/o recibir una información distinta que el dispositivo 615 de entrada. Por ejemplo, el ordenador 600 puede recibir señales indicativas de información de control desde controles 720 de vuelo, un control remoto, sensores de posición  
40 asociados con la LA 10 y/o cualquier otro dispositivo adecuado. El ordenador 600 puede, después, procesar tales órdenes y transmitir las señales de control apropiadas 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 la compensación, la guiñada y/u otros ajustes).

Consistentemente con la presente descripción, el ordenador 600 puede recibir una entrada relacionada con un ángulo de guiñada deseado desde el control 241 de guiñada, el joystick 213 o cualesquiera otros dispositivos de  
50 entrada adecuados asociados con la LA 10. El ordenador 600 puede recibir adicionalmente una señal indicativa de una modificación deseada en uno o más de los parámetros asociados con la LA 10 (por ejemplo, velocidad, vector de empuje, etc.), por ejemplo desde el control 210 de corredera. Por ejemplo, la señal puede corresponder al desplazamiento del control 210 de corredera con relación a una posición neutral. Además, el ordenador 600 también puede recibir una señal de control de cabeceo desde el control 221 de cabeceo colectivo, indicativa de la fuerza deseada de sustentación.

De acuerdo con algunas realizaciones no reivindicadas, el ordenador 600 puede incluir equipo lógico informático, estructuras de datos 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  
60 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  
65 información proporcionada.

Consistentemente con la presente descripción, el ordenador 600 también puede incluir equipo lógico informático que permite el control del vuelo, en base a señales recibidas desde dispositivos de entrada asociados con la LA 10. Por ejemplo, el ordenador 600 puede incluir funciones y datos que posibilitan la recepción de una señal desde el control 241 de guiñada, la determinación de valores relacionados y la generación de una señal de control configurada para modificar los montajes 31 de propulsión y/o las superficies de control, en base al ángulo deseado de guiñada. Un método de ejemplo para controlar la guiñada se describirá con más detalle con relación a la figura 7. Como ejemplo distinto, el ordenador 600 también puede incluir equipo lógico informático para realización controles de parámetro asociados con la LA 10, en base a la señal de desplazamiento recibida asociada con el control 210 de corredera. Un método de ejemplo para el control de parámetro se describirá con más detalle con relación a la figura 9. Aún en otro ejemplo, el ordenador 600 puede incluir funciones y estructuras de datos configuradas para determinar una fuerza deseada de sustentación asociada con la LA 10 en base a una señal de control de cabeceo recibida procedente del control 221 de cabeceo colectivo. Un método de ejemplo para el control de paso de hélice se describirá con más detalle con relación a la figura 10. Todavía en otro ejemplo, un ordenador y/u otros componentes pueden estar acoplados operativamente al procesador 605 por mediación de la unidad I/O 655. De acuerdo con algunas realizaciones, se puede no usar ningún ordenador, o se puede usar más de un ordenador por redundancia. Estas configuraciones son simplemente de ejemplo, y otras implementaciones caerán dentro del alcance de la presente descripción.

La figura 8 es un diagrama de bloques 900 que representa un método de ejemplo para controlar la guiñada asociado con la LA 10. Como se describió anteriormente, un operario puede proporcionar una entrada relacionada con un ángulo deseado de guiñada a obtener por la LA 10 al ordenador 600 (paso 905). Tal entrada se puede proporcionar por mediación del control 241 de guiñada (por ejemplo, actuadores 240 de pedal de guiñada), el joystick 213 o cualquier otro método adecuado. Tras recibir información relacionada con el ángulo deseado de guiñada (paso 910), el ordenador 600 puede determinar un estado actual de, entre otras cosas, los montajes 31 de propulsión y las superficies de control (por ejemplo, las superficies vertical y horizontal 350 y 360 de control, respectivamente) de la LA 10 (paso 915). El estado actual puede incluir una velocidad de la LA 10, el paso de hélice de uno o más montajes 31 de propulsión (por ejemplo, el propulsor 541 de estribor y el propulsor 542 de babor) y/o un ángulo asociado con la superficie vertical 350 de control. Por ejemplo, el ordenador 600 puede determinar que el propulsor 541 de estribor y el propulsor 542 de babor están funcionando sustancialmente con la misma producción de potencia y sustancialmente con el mismo paso de hélice. Adicionalmente, el ordenador 600 puede determinar que un ángulo asociado con la superficie vertical de control es sustancialmente cero. En base al ángulo de guiñada deseado, el ordenador 600 puede generar una señal de control configurada para modificar los montajes 31 de propulsión (por ejemplo, el propulsor 541 de estribor y el propulsor 542 de babor) y/o las superficies de control (por ejemplo, la superficie vertical 350 de control) (paso 920). Por ejemplo, el ordenador 600 puede utilizar una tabla de consulta u otra referencia para determinar valores que corresponden al ángulo deseado de guiñada, y generar subsiguientemente una señal configurada para causar una modificación en un paso de hélice y una producción de potencia asociados al propulsor 541 de estribor, de tal manera que un vector de empuje asociado con el propulsor 541 de estribor es sustancialmente mayor que el asociado con el propulsor 542 de babor. Adicionalmente, el ordenador 600 puede generar una señal de control configurada para hacer que la superficie vertical 350 de control pivote hacia la izquierda. El ordenador 600 puede transmitir tales señales por mediación de un sistema eléctrico de transmisión, un sistema electro-mecánico de transmisión u otro sistema adecuado (por ejemplo, fly-by-light). Adicionalmente, un experto en la técnica reconocerá que el ordenador 600 puede generar una señal configurada para accionar cualquiera de los sistemas asociados con la LA 10 de tal manera que se consiga el ángulo deseado de guiñada.

La figura 9 es un diagrama de bloques 1000 que representa un método de ejemplo para controlar al menos un parámetro asociado con la LA 10. Un operario de la LA 10 puede utilizar el control 210 de corredera para proporcionar una indicación de una modificación deseada en uno o más parámetros asociados con la LA 10 (paso 1005). Por ejemplo, un operario de la LA 10 puede desear una velocidad del viento hacia delante más elevada y puede por lo tanto deslizar el control 210 de corredera hacia delante desde una posición neutral predeterminada, indicando un deseo de velocidad del aire hacia delante adicional. El ordenador 600 puede determinar entonces el nivel de modificación deseada en base a una señal procedente del control 210 de corredera (paso 1010). Por ejemplo, cuando un operario desliza el control 210 de corredera hasta una posición a poca distancia de una posición neutral predeterminada, el ordenador 600 puede determinar que la modificación deseada es proporcionalmente pequeña con relación al desplazamiento del control 210 de corredera desde la posición neutral predeterminada. El ordenador 600 puede utilizar una tabla de consulta u otra referencia para determinar valores relacionados con el desplazamiento y generar subsiguientemente una señal de control configurada para hacer que una producción de potencia asociada con el propulsor 541 de estribor y el propulsor 542 de babor aumente hasta un nivel determinado para causar la modificación deseada (paso 1020). Tras recibir tal señal de control, los propulsores 541 y 542 de estribor y de babor respectivamente pueden responder de manera sustancialmente simultánea para proporcionar el aumento deseado de potencia (paso 1025). Como se indicó anteriormente, además de modificar la producción de potencia de los montajes 31 de propulsión, la señal de control también puede modificar el paso de hélice de las unidades 415 de conversión de potencia asociadas con los montajes 31 de propulsión. Un experto en la técnica reconocerá que, aunque la descripción anterior trataba primordialmente montajes de propulsión basados en hélice, se contemplan otros montajes de propulsión. Por ejemplo, en base a la entrada al control 210 de corredera, el

ordenador 600 puede modificar parámetros operativos de un motor de turbina de gas de un reactor u otro montaje adecuado de propulsión.

5 La figura 10 es un diagrama de bloques 1100 que representa un método de ejemplo para controlar el paso de hélice relacionado con tres o más montajes de propulsión asociados con la LA 10. Un operario de la LA 10 puede actuar el control 221 de cabeceo colectivo (por ejemplo, usando la palanca 220 de cabeceo colectivo) para indicar una fuerza de sustentación deseada asociada con la LA 10 (paso 1105). Por ejemplo, un operario de la LA 10 que desee una mayor fuerza de sustentación asociada con la LA 10 puede tirar de la palanca 220 de cabeceo colectivo para hacer que la palanca 220 de cabeceo colectivo pivote en una dirección hacia arriba. El operario puede continuar actuando la palanca 220 de cabeceo hacia arriba hasta que el operario ha determinado que se ha conseguido una sustentación adecuada. En algunas realizaciones no reivindicadas, el operario puede inmovilizar subsiguientemente la palanca 220 de cabeceo colectivo una vez que se ha conseguido la sustentación adecuada por mediación del botón 223 de inmovilización u otro método adecuado (por ejemplo, un cierre de giro). A medida que un operario actúa el control 221 de cabeceo colectivo, el ordenador 600 puede determinar una fuerza de sustentación deseada en base a la deflexión y/u otro atributo asociado con la palanca 220 de cabeceo colectivo (paso 1110). Por ejemplo, el ordenador 600 puede recibir una señal que indique una deflexión asociada con la palanca 220 de cabeceo colectivo, y puede usar subsiguientemente una tabla de consulta u otra estructura de datos con el propósito de determinar valores para una señal de control. Tras determinar los valores, el ordenador 600 puede generar una señal de control configurada para hacer que el paso de hélice y/o la producción de fuente de potencia para cada unos de los montajes 532, 533 y 534 de propulsión de proa, de estribor y de babor se sincronicen sustancialmente con el propósito de proporcionar la fuerza de sustentación deseada (es decir, un vector de empuje) (paso 1120). Nótese que tal vector de empuje se puede orientar para causar una sustentación positiva o negativa.

25 La figura 11 es un diagrama de bloques 1200 que representa un método de ejemplo para visualizar información de actitud asociada con la LA 10. Como se indicó anteriormente, la LA 10 puede incluir uno o más sensores de posición configurados para detectar la actitud de la LA 10 (es decir, la inclinación de los ejes 5, 6, 7 de alabeo, de cabeceo y de guiñada respectivamente de la LA 10 con relación al suelo), entre otras cosas. El ordenador 600 puede recibir tal información desde sensores de posición u otros dispositivos adecuados (paso 1205). En base a tal información, el ordenador 600 puede determinar una actitud asociada con la LA 10 (paso 1210). El ordenador 600 puede entonces hacer que diversos indicadores de indicador 250 de actitud respondan (paso 1220). Por ejemplo, cuando se determina que la actitud asociada con la LA 10 es sustancialmente de morro bajo, el ordenador 600 puede hacer que los indicadores 261, 262 y 263 respondan (por ejemplo, que se iluminen). Adicionalmente, si la actitud es tanto de morro bajo como de alabeo a la izquierda, el ordenador 600 puede hacer que los indicadores 253, 252 y 251 respondan (por ejemplo, que se iluminen). Un experto en la técnica reconocerá que son posibles numerosas de tales configuraciones en base a la actitud determinada y que la presente descripción está pensada solamente como de ejemplo.

40 Otras realizaciones de la invención resultarán obvias para los expertos en la técnica desde la consideración de la memoria descriptiva 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 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, la elevación para la construcción, el transporte (por ejemplo, transporte de pasajeros y/o turismo), comunicaciones satélite, representación visual (por ejemplo, publicidad), recreo, reconocimiento/vigilancia militar 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 controlando a distancia y/o utilizando vuelos tripulados de la LA 10.

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

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Un sistema para visualizar información de actitud, tal como un ángulo de cabeceo y un ángulo de alabeo, asociada con una aeronave, estando configurado el sistema para formar un visualizador (250) a nivel de cabeza, comprendiendo el sistema:
- un primer indicador (251-257) dispuesto como una línea substancialmente recta a lo largo de un eje horizontal,
- 10 un segundo indicador (258-263) dispuesto como una línea substancialmente recta a lo largo de un eje vertical, y en el que la línea vertical formada por el segundo indicador cruza la línea horizontal formada por el primer indicador en una intersección, y
- un procesador (600) configurado para determinar una actitud asociada con la aeronave y para hacer que el primer indicador o el segundo indicador respondan en base a la actitud;
- 15 caracterizado porque el primer indicador es una primera pluralidad de diodos emisores de luz (251-257) y el segundo indicador es una segunda pluralidad de diodos emisores de luz (258-263) y porque el procesador (600) está configurado para hacer que al menos un indicador de la primera pluralidad de indicadores emisores de luz (251-257) o la segunda pluralidad de indicadores emisores de luz (258-263) respondan iluminando al menos uno de los
- 20 indicadores emisores de luz, en base a la actitud.
- 2.- El sistema de la reivindicación 1, que comprende además un sensor de posición configurado para detectar una posición asociada con la aeronave y proporcionar una señal indicativa de la posición de aeronave al procesador (600).
- 25 3.- El sistema de la reivindicación 2, en el que el procesador está configurado para determinar la actitud en base a la señal.
- 4.- El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la primera pluralidad de diodos emisores de luz (251-257) está configurada para visualizar una representación de un ángulo de alabeo asociada con la aeronave.
- 30 5.- El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la segunda pluralidad de diodos emisores de luz (258-263) está configurada para visualizar una representación de un ángulo de cabeceo asociado con la aeronave.
- 35 6.- El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el sistema comprende además un diodo central emisor de luz (254) en la intersección, que tiene un color distinto de cualquier otro diodo emisor de luz asociado con la primera pluralidad de diodos emisores de luz (251-257) y la segunda pluralidad de diodos emisores de luz (258-263), por lo que preferentemente el diodo central emisor de luz (254) tiene un color blanco, y los otros diodos emisores de luz asociados con la primera pluralidad de diodos emisores de luz y la segunda pluralidad de diodos emisores de luz tienen color verde, color ámbar y/o color rojo.
- 40 7.- El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la primera pluralidad de diodos emisores de luz (251-257) y la segunda pluralidad de diodos emisores de luz (258-263) están dispuestas en un material substancialmente transparente que forma un visualizador, por lo que el visualizador está posicionado preferentemente dentro de una góndola (35) asociada con la aeronave, preferentemente sobre un agrupamiento (230) de instrumento en la góndola, para estar en una línea de ubicación de un operario.
- 45 8.- Un sistema según la reivindicación 1, que comprende:
- un sensor configurado para detectar una actitud asociada con la aeronave y generar una salida de sensor correspondiente,
- 50 un visualizador substancialmente transparente;
- en el que el procesador (600) está configurado para:
- determinar una actitud asociada con la aeronave en base a la salida de sensor, y
- 60 hacer que al menos un diodo de la primera pluralidad de diodos emisores de luz (251-257) o la segunda pluralidad de diodos emisores de luz (258-263) se ilumine de acuerdo con la actitud.
- 9.- Un método para visualizar información de actitud, tal como un ángulo de cabeceo o un ángulo de alabeo, asociada con una aeronave, comprendiendo el método:
- 65

recibir una señal indicativa de una actitud asociada con la aeronave,

determinar una actitud asociada con la aeronave en base a la señal, y

5 hacer que un primer indicador (251-257) y un segundo indicador (258-263) respondan de acuerdo con la actitud;

10 en el que el primer indicador (251-257) está dispuesto como una línea substancialmente recta a lo largo de un eje horizontal y el segundo indicador (258-263) está dispuesto como una línea substancialmente recta a lo largo de un eje vertical, y en el que la línea vertical formada por el segundo indicador cruza la línea horizontal formada por el primer indicador en una intersección;

15 caracterizado porque los indicadores primero y segundo son una primera pluralidad de diodos emisores de luz (251-257) y una segunda pluralidad de diodos emisores de luz (258-263), respectivamente, y porque hacer que los diodos primero y segundo respondan de acuerdo con la actitud comprende hacer que al menos uno de los diodos de la primera pluralidad de diodos emisores de luz y la segunda pluralidad de diodos emisores de luz se ilumine.

20 10.- El método de la reivindicación 9, en el que hacer que al menos un indicador de la primera pluralidad de indicadores y la segunda pluralidad de indicadores responda de acuerdo con la actitud comprende iluminar al menos uno de los diodos emisores de luz.

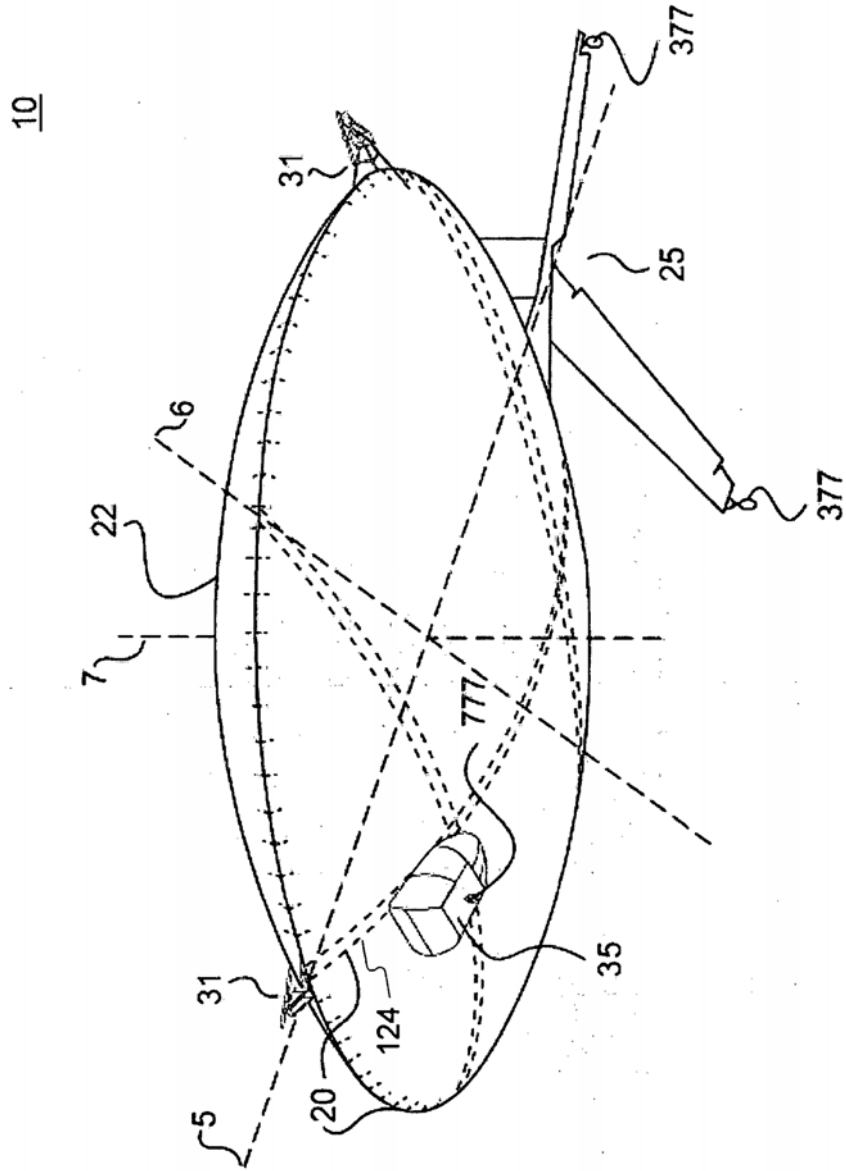
25 11.- El método de acuerdo con la reivindicación 9 ó 10, en el que hacer que al menos un indicador de la primera pluralidad de los indicadores emisores de luz y la segunda pluralidad de indicadores emisores de luz responda de acuerdo con la actitud comprende iluminar al menos uno de diodos emisores de luz de la primera pluralidad de indicadores para visualizar una representación del ángulo de alabeo.

30 12.- El método de acuerdo con la reivindicación 9 ó 10, en el que hacer que al menos un indicador de una primera pluralidad de indicadores y una segunda pluralidad de indicadores responda de acuerdo con la actitud comprende iluminar al menos uno de los diodos emisores de luz de la primera pluralidad de indicadores para visualizar una representación del ángulo de cabeceo.

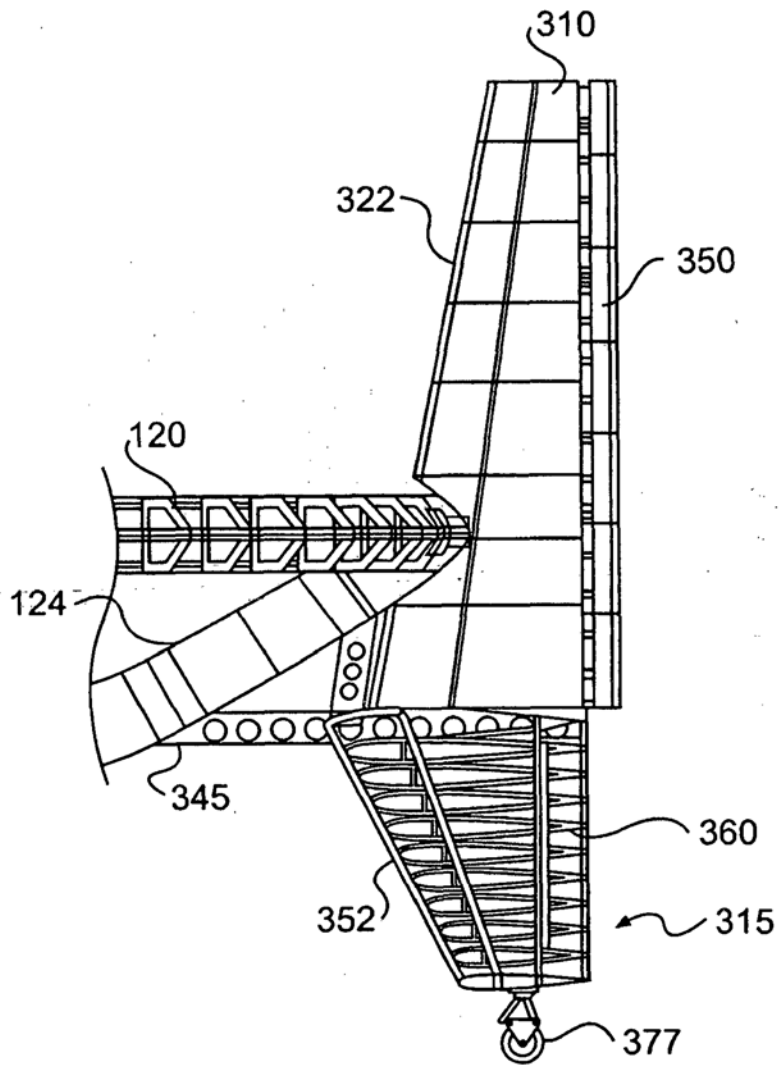
35 13.- El método de la reivindicación 9, en el que un diodo central emisor de luz (254) en la intersección de la primera pluralidad de diodos y la segunda pluralidad de diodos emisores de luz tiene un color blanco, y otros diodos asociados con la primera pluralidad de diodos emisores de luz y la segunda pluralidad de diodos emisores de luz tienen uno de entre color verde, color ámbar, y/o color rojo progresando en una dirección que se aleja del indicador central (254).

40 14.- El método de la reivindicación 9, en el que la primera pluralidad de diodos emisores de luz (251-257) y la segunda pluralidad de diodos emisores de luz (258-263) están dispuestas en un material substancialmente transparente formando un visualizador.

15.- El método de la reivindicación 9 ó 13, que comprende además hacer que sólo un diodo central emisor de luz (254) en la intersección de la línea formada por la primera pluralidad de diodos emisores de luz y la línea formada por la segunda pluralidad de diodos emisores de luz responda cuando un ángulo de cabeceo y un ángulo de alabeo asociados con la aeronave sean substancialmente iguales a cero.

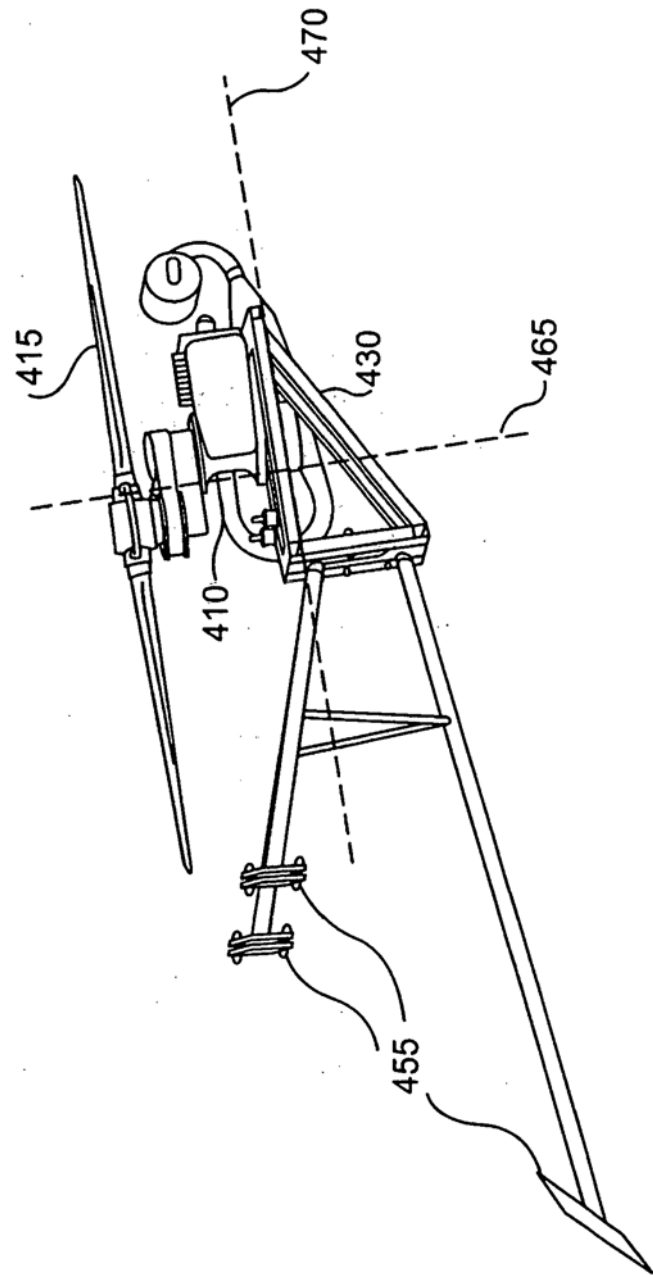


**FIG. 1**



**FIG. 2**

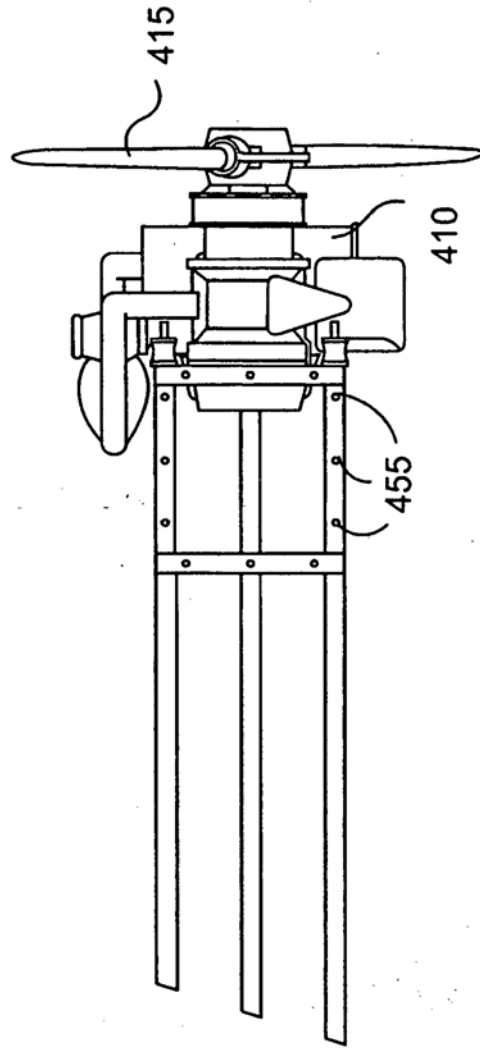
31



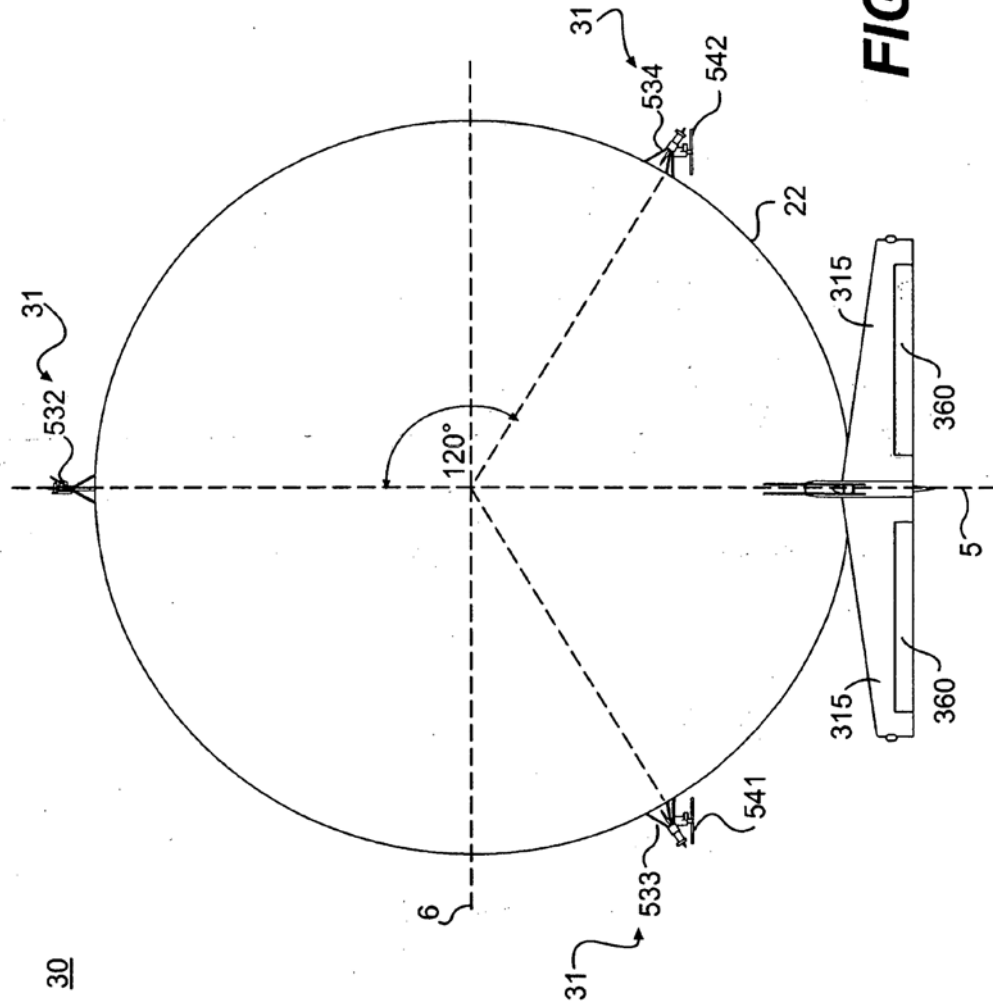
**FIG. 3A**



31

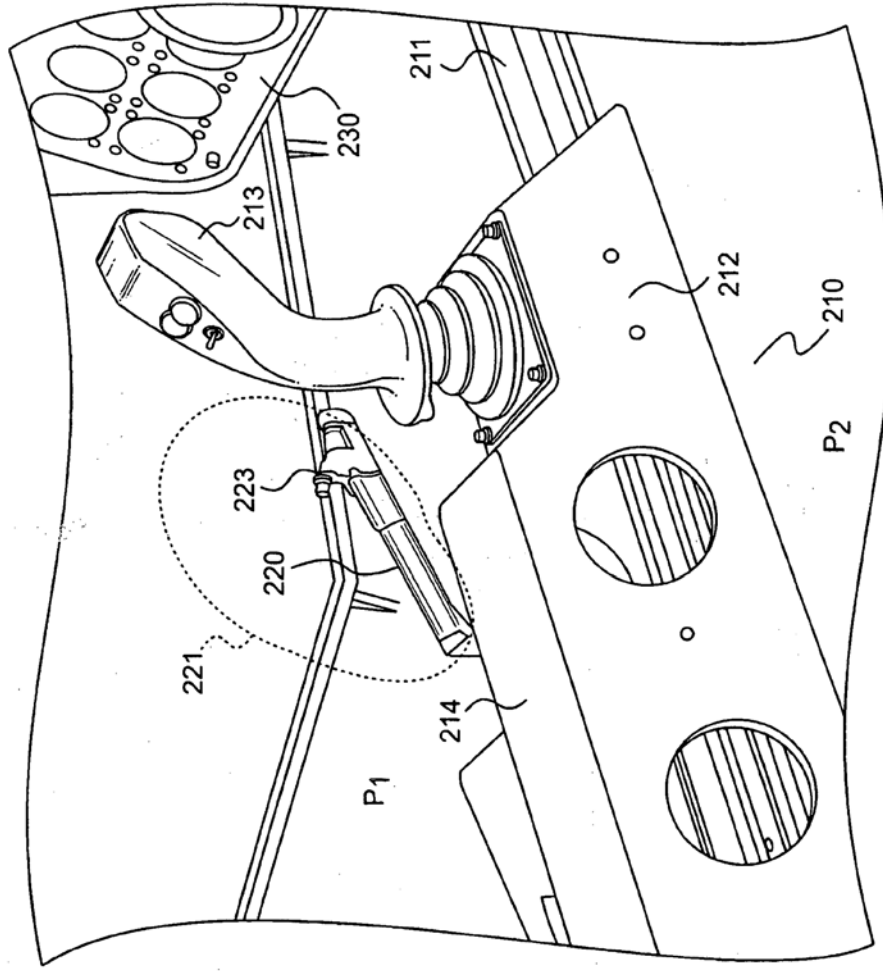


**FIG. 3B**



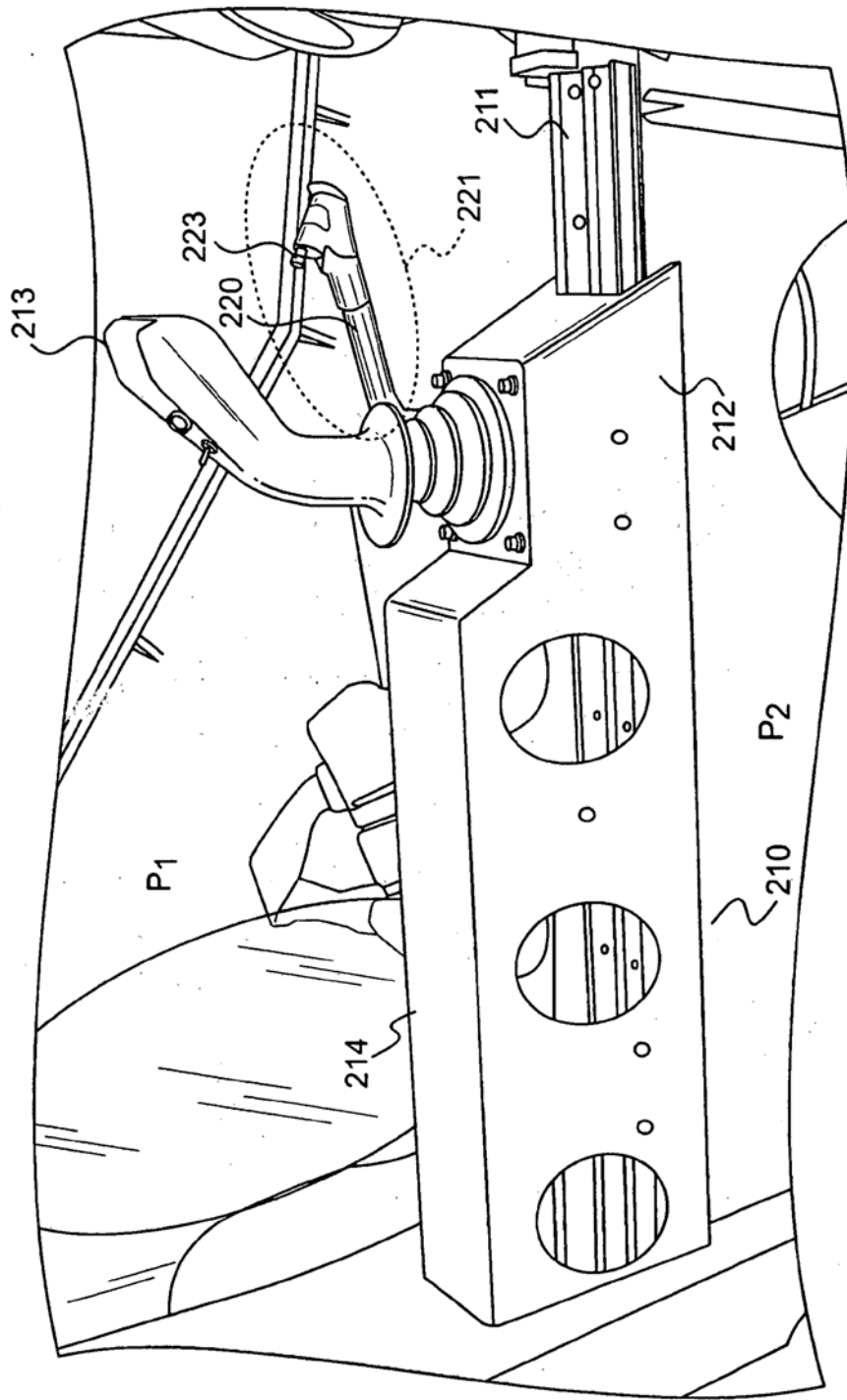
**FIG. 4A**



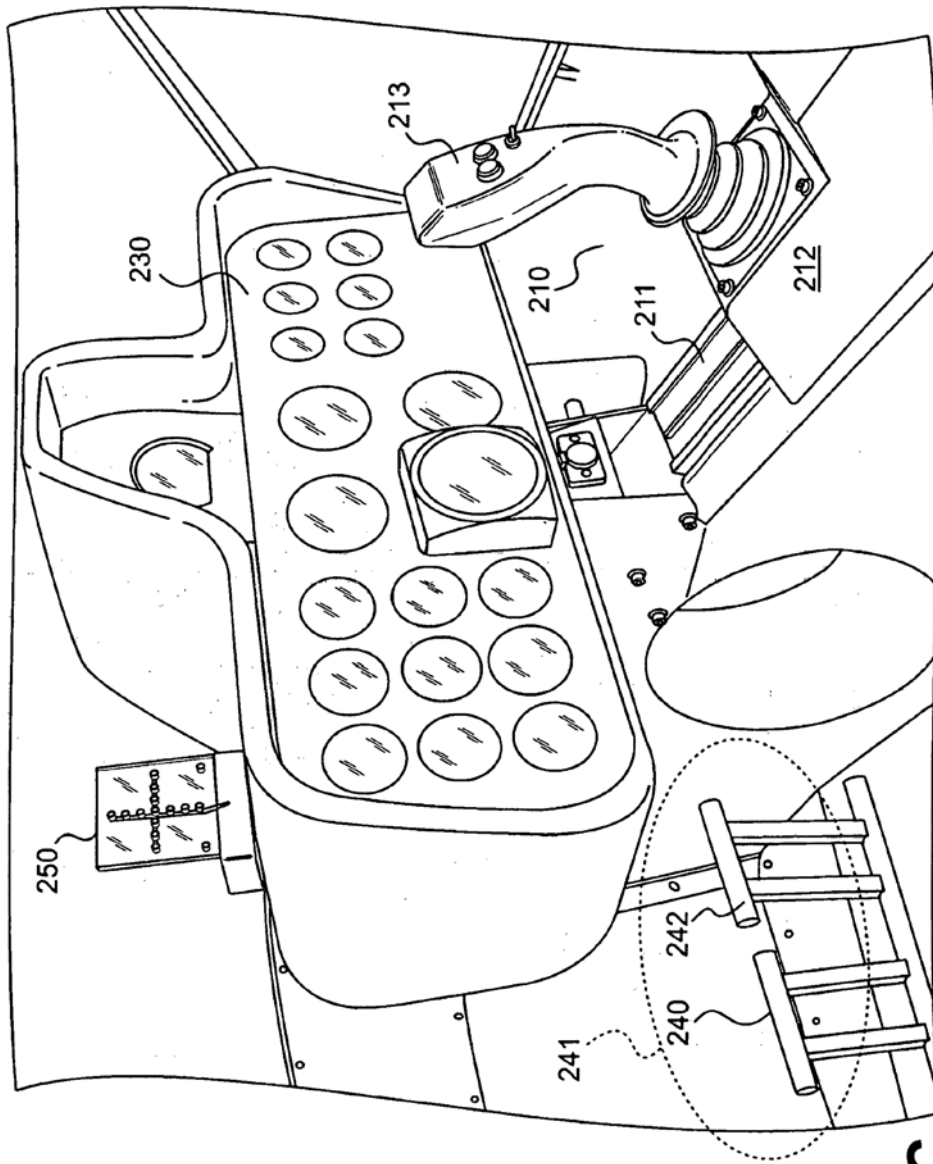


**FIG. 5A**

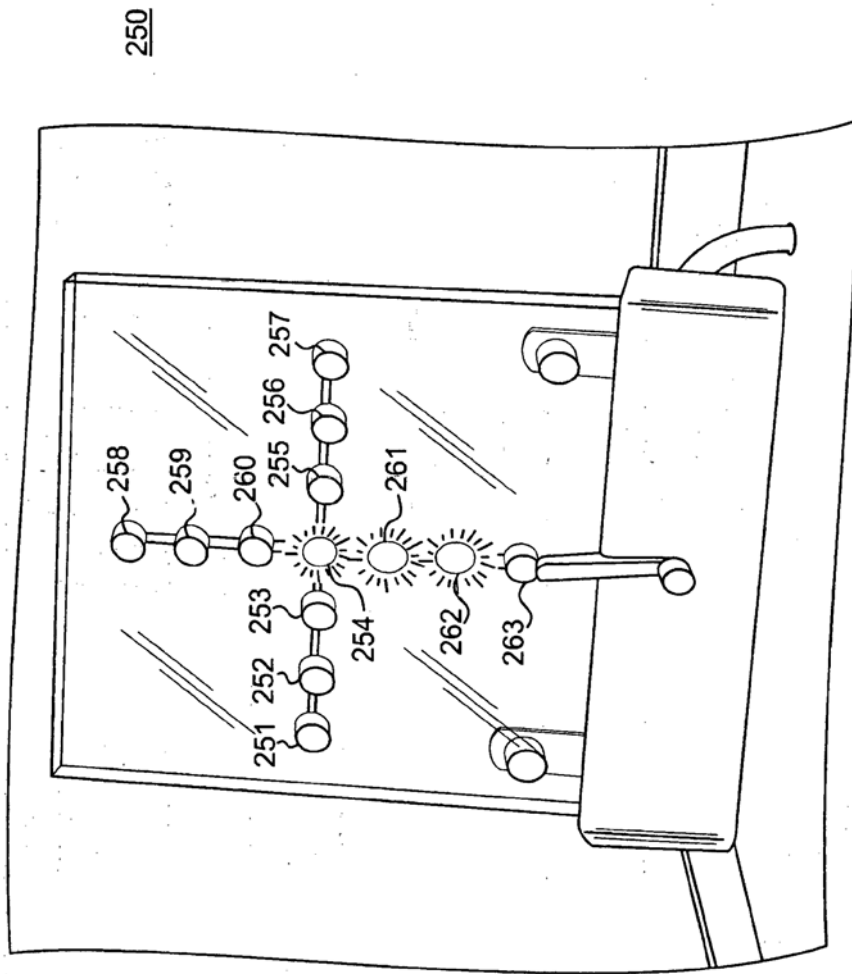
35



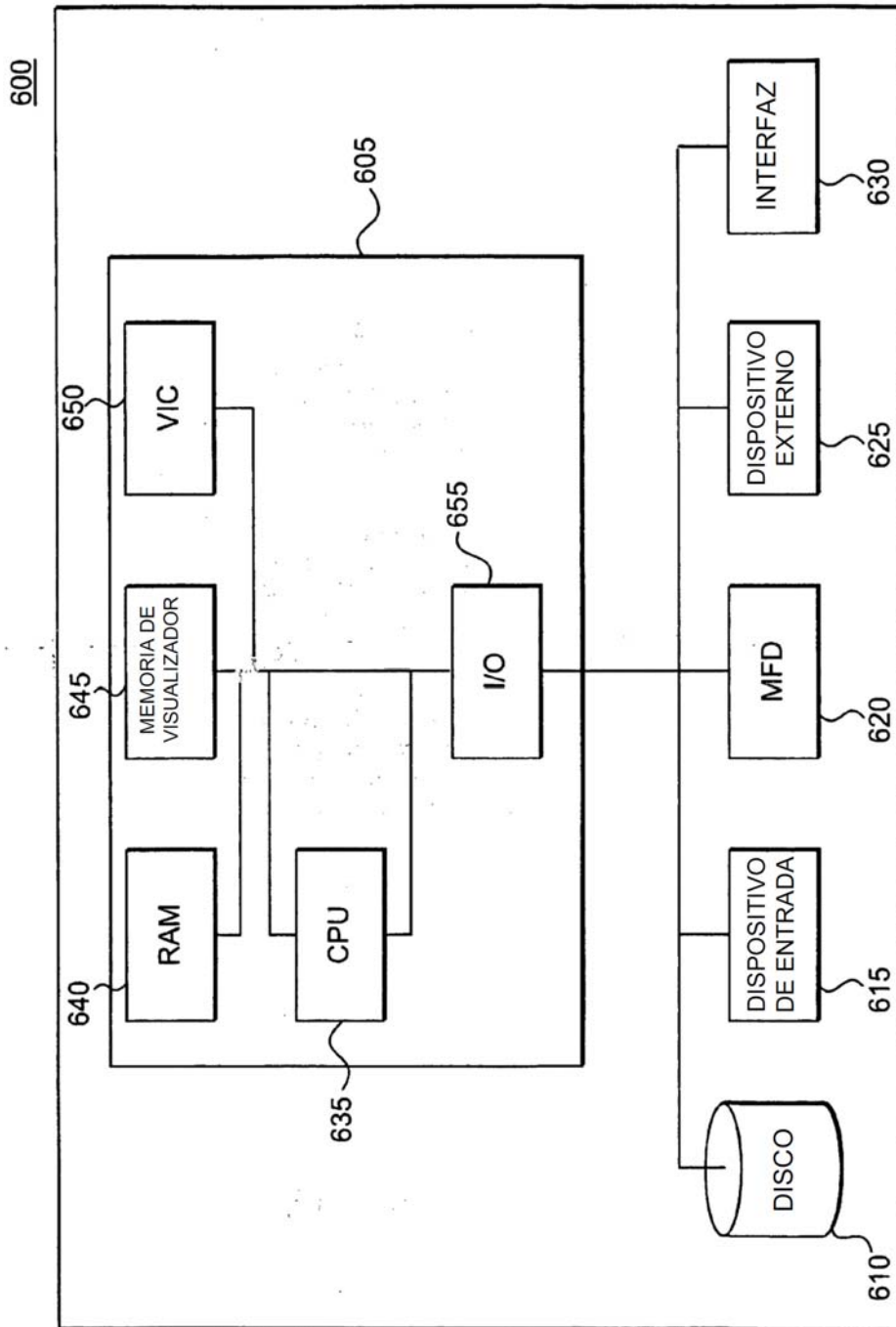
**FIG. 5B**



**FIG. 5C**

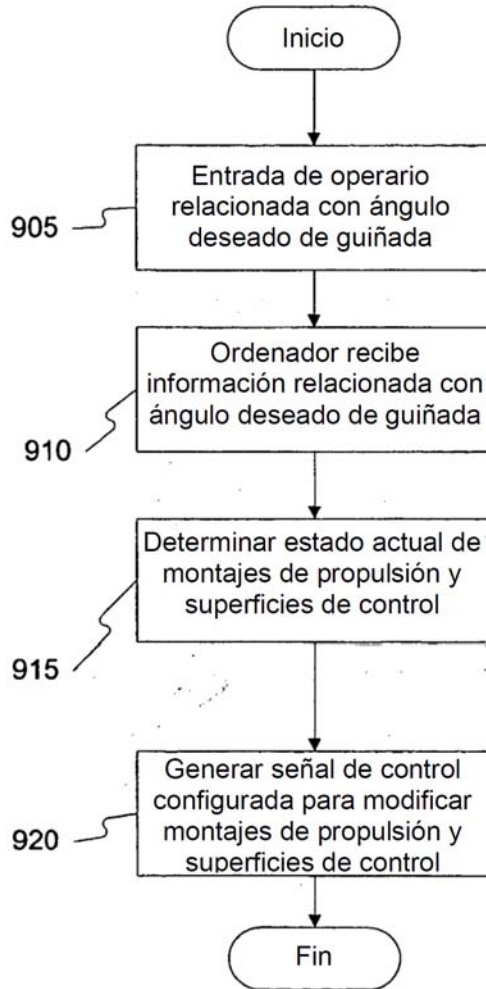


**FIG. 6**



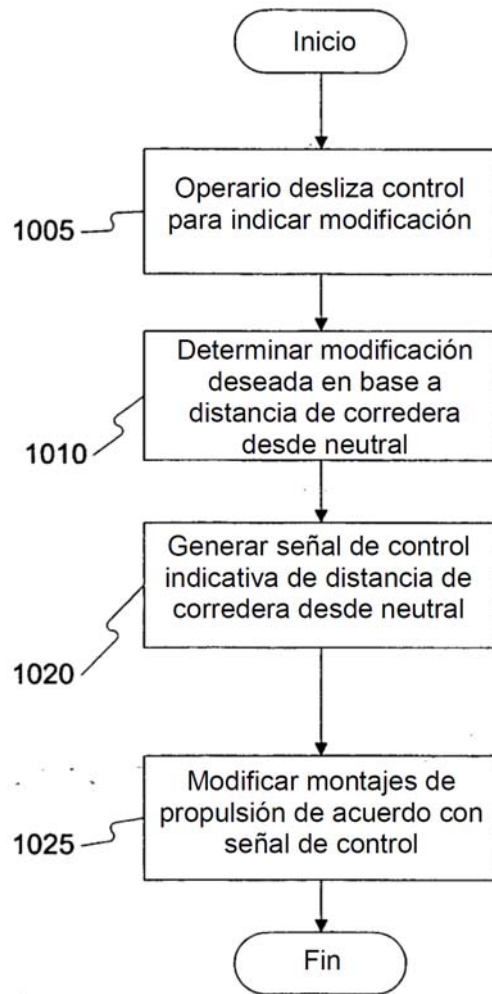
**FIG. 7**



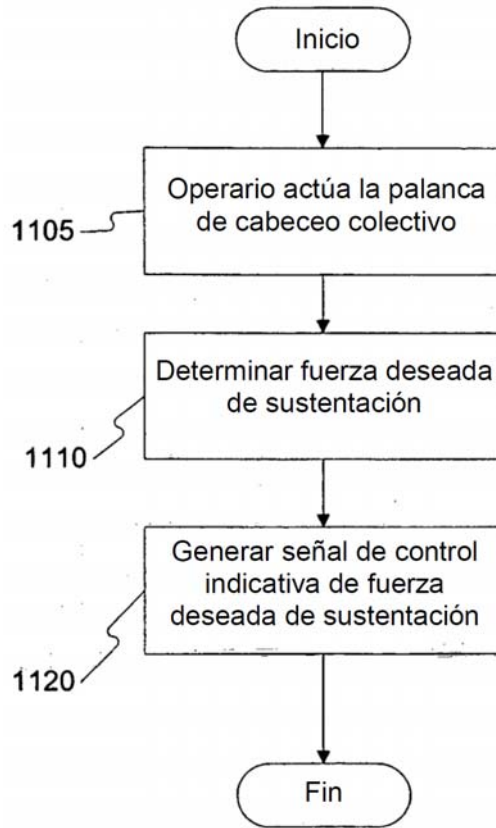


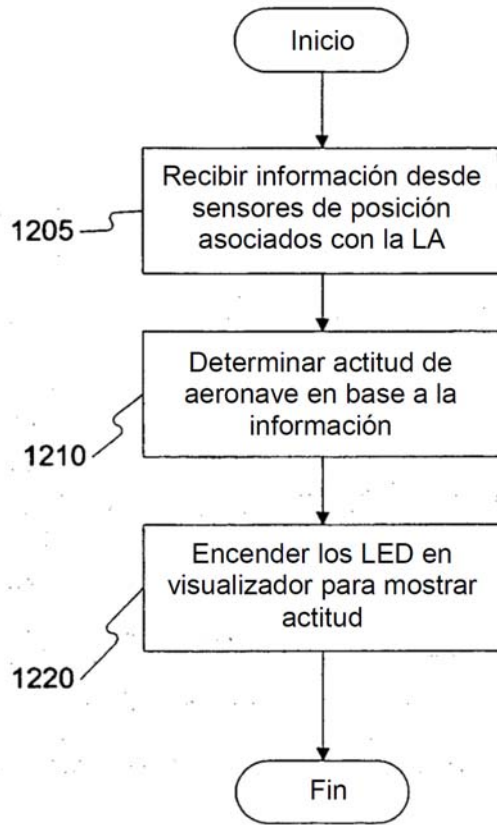
**Fig. 8**

1000



**Fig. 9**

**Fig. 10**



**Fig. 11**