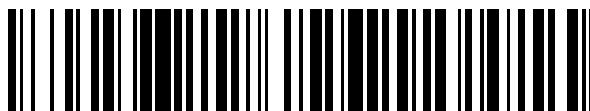


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 764 166**

51 Int. Cl.:

B64C 25/22 (2006.01)
B64C 25/20 (2006.01)
B64C 25/34 (2006.01)
B64C 25/60 (2006.01)
B64C 25/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.11.2017 E 17203711 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.10.2019 EP 3354564**

54 Título: **Tren de aterrizaje semiarticulado con eje único con mecanismo de acortamiento**

30 Prioridad:

25.01.2017 US 201715415346

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

02.06.2020

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**COTTET, JUSTIN D.;
MELLOR, MITCHELL;
DRAKE, MICHAEL L. y
SONNENBURG, GEORGE**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 764 166 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Tren de aterrizaje semiarticulado con eje único con mecanismo de acortamiento

Antecedentes

1. Campo

- 5 Las realizaciones a modo de ejemplo se refieren generalmente a sistemas de tren de aterrizaje de aeronaves y aeronaves que incorporan aquellos sistemas de tren de aterrizaje y, en particular, a conjuntos de tren de aterrizaje que tienen una longitud acortada para guardar el tren de aterrizaje después de la retracción mientras es capaz de proporcionar a la aeronave una mayor rotación en el despegue.

2. Breve descripción de los acontecimientos relacionados

- 10 Una aeronave generalmente incluye un tren de aterrizaje para facilitar el despegue, aterrizaje y rodaje. Para el despegue y aterrizaje de la aeronave, se desea un tren de aterrizaje más alto para generar un mayor ángulo de rotación (p. ej., ángulo de ataque) de la aeronave. El tren de aterrizaje de algunas aeronaves incluye una viga de carretón con varios ejes acoplada de forma pivotante a un montante amortiguador, por ejemplo, en un extremo distal o inferior del montante amortiguador para alcanzar alturas de despegue más altas; sin embargo, el tren de aterrizaje con varios ejes aumenta el peso y la complejidad del tren de aterrizaje.

- 15 Para un tren de aterrizaje de un eje único, el espacio libre adicional en el suelo para la rotación de la aeronave durante el despegue se consigue aumentando la altura del tren de aterrizaje. Sin embargo, con el fin de aumentar la altura de despegue utilizando un tren de aterrizaje de un eje único, el aumento de la longitud hace que el tren de aterrizaje se mueva más hacia el exterior, del fuselaje de la aeronave, a lo largo del ala para compensar el aumento de la longitud del tren de aterrizaje en la estiba. Además, el aumento de la longitud del tren de aterrizaje de un eje único aumenta la altura estática de la aeronave, por lo que se necesitan nuevas líneas de flotación inmóviles, toboganes de evacuación más largos y altos, un rediseño del mecanismo de accionamiento del tren de aterrizaje, la necesidad de desactivar toboganes de evacuación del ala, rediseño del compartimiento de estiba del tren de aterrizaje, etc.

- 25 El documento WO 2011/119283 A1, de acuerdo con su resumen, indica un tren semiarticulado que incluye un montante amortiguador, una viga de carretón conectada de forma pivotante al montante amortiguador y un mecanismo de tren de aterrizaje semiarticulado que incluye al menos tres enlaces configurados para orientar angularmente la viga de carretón y un sistema de accionamiento del cabeceo de carretón, conectado operativamente a al menos uno de los tres enlaces. El mecanismo del tren de aterrizaje puede configurarse para que coopere con una extensión de un montante amortiguador colocando el accionador de cabeceo del carretón en una posición retraída, colocando así un extremo delantero de la viga de carretón en una posición elevada en relación con el extremo trasero de la viga de carretón. El mecanismo del tren de aterrizaje también puede configurarse para que coopere con una retracción del montante amortiguador en el alojamiento de rueda, extendiendo el accionador de cabeceo del carretón para colocar un extremo delantero de la viga de carretón en una posición más baja en relación con el extremo trasero de la viga de carretón.

Resumen

- La presente invención está relacionada con un tren de aterrizaje semiarticulado que comprende un montante amortiguador que tiene un cilindro interno y un cilindro externo, estando el montante amortiguador configurado para acoplarse a una célula de una aeronave; una palanca de carretón que tiene un primer extremo de palanca de carretón y un segundo extremo de palanca de carretón espaciado longitudinalmente del primer extremo de palanca de carretón, siendo la palanca de carretón acoplada de forma giratoria al montante amortiguador alrededor un eje de pivote de carretón que está dispuesto entre el primer extremo de palanca de carretón y el segundo extremo de palanca de carretón; un conjunto de enlace de tensión que tiene un primer extremo del conjunto de enlace de tensión, un segundo extremo del conjunto de enlace de tensión, y al menos un eje de rotación del conjunto del enlace de tensión dispuesto entre el primer extremo del conjunto de enlace de tensión y el segundo extremo del conjunto de enlace de tensión, siendo el primer extremo del conjunto de enlace de tensión acoplado al cilindro exterior del montante amortiguador, y siendo el segundo extremo del conjunto de enlace de tensión acoplado al segundo extremo de palanca de carretón; y estando un mecanismo de posicionamiento configurado para acoplarse a uno o más entre la célula y el montante amortiguador y siendo acoplado al conjunto de enlace de tensión próximo al primer extremo del conjunto de enlace de tensión; en donde el conjunto de enlace de tensión está configurado para rotar la palanca de carretón alrededor del eje de rotación de pivote de carretón entre una posición extendida de palanca de carretón y una posición replegada de la palanca de carretón; en donde el conjunto de enlace de tensión comprende un enlace descentrado que tiene habiendo un primer extremo de enlace descentrado y un segundo extremo de enlace descentrado espaciado longitudinalmente del primer extremo de enlace descentrado, definiendo

el primer extremo de enlace descentrado el primer extremo del conjunto de enlace de tensión y siendo acoplado de forma giratoria al montante amortiguador alrededor de un eje de pivote descentrado, y un enlace de carretón que tiene un primer extremo de enlace de carretón y un segundo extremo de enlace de carretón espaciado longitudinalmente del primer extremo de enlace de carretón, siendo el primer extremo de enlace de carretón acoplado de forma giratoria al segundo extremo de enlace descentrado alrededor del eje de rotación del conjunto de enlace de tensión y definiendo el segundo extremo de enlace de carretón el segundo extremo del conjunto de enlace de tensión y siendo acoplado de forma giratoria al segundo extremo de palanca de carretón; en donde el mecanismo de posicionamiento comprende un enlace de conexión que tiene un primer extremo de enlace de conexión y un segundo extremo de enlace de conexión segundo, estando el primer extremo de enlace de conexión configurando para acoplarse a uno o más entre la célula y el montante amortiguador, un primer enlace de pivote que tiene un primer extremo y un segundo extremo espaciado longitudinalmente del primer extremo, siendo el primer extremo del primer enlace de pivote acoplado de forma giratoria al montante amortiguador, y un segundo enlace de pivote que tiene un primer extremo y un segundo extremo espaciado longitudinalmente del primer extremo, siendo el primer extremo del segundo enlace de pivote acoplado de forma giratoria al segundo extremo del primer enlace de pivote; en donde el segundo extremo de enlace de conexión es acoplado a al menos uno próximo al segundo extremo del primer enlace de pivote y próximo al primer extremo del segundo enlace de pivote; y en donde el segundo extremo del segundo enlace de pivote está acoplado de forma giratoria al enlace descentrado próximo al segundo extremo de enlace descentrado de modo que el movimiento del enlace de conexión causa rotación del primer extremo de enlace de carretón alrededor del eje de pivote descentrado.

Breve descripción de los dibujos

Ahora se hará referencia a los dibujos adjuntos, que no están necesariamente dibujados a escala, y en donde caracteres de referencia similares designan las mismas partes o partes similares a lo largo de las distintas vistas, y en donde:

Las Figs. 1A-1C son ilustraciones esquemáticas de una aeronave y un tren de aterrizaje semiarticulado de acuerdo con uno o más aspectos de la presente divulgación;

La Fig. 2 es una ilustración esquemática del tren de aterrizaje semiarticulado de acuerdo con uno o más aspectos de la presente divulgación;

La Fig. 3 es una ilustración esquemática de una porción del tren de aterrizaje semiarticulado de acuerdo con uno o más aspectos de la presente divulgación;

La Fig. 4 es una ilustración esquemática de una porción del tren de aterrizaje semiarticulado de acuerdo con uno o más aspectos de la presente divulgación;

La Fig. 5 es una ilustración esquemática del tren de aterrizaje semiarticulado en una configuración de altura estática, una configuración de altura de despegue y una configuración de estiba de acuerdo con uno o más aspectos de la presente divulgación;

La Fig. 6 es una ilustración esquemática de una porción del tren de aterrizaje semiarticulado de acuerdo con uno o más aspectos de la presente divulgación;

La Fig. 7 es una ilustración esquemática de una porción del tren de aterrizaje semiarticulado de acuerdo con uno o más aspectos de la presente divulgación;

La Fig. 8 es una ilustración esquemática de la aeronave y del tren de aterrizaje semiarticulado de acuerdo con uno o más aspectos de la presente divulgación;

La Fig. 9 es un gráfico que ilustra la carga vertical de contacto con el suelo del tren de aterrizaje semiarticulado frente a la carrera del montante amortiguador del tren de aterrizaje semiarticulado de acuerdo con uno o más aspectos de la presente divulgación; y

La Fig. 10 es un diagrama de flujo de un método para hacer funcionar el tren de aterrizaje semiarticulado mostrado en las Figs. 1 a 8.

Descripción detallada

Para lograr un mayor ángulo de ataque/rotación de la aeronave en el despegue y/o aterrizaje, mantener las alturas de marcha estática actuales y los puntos de fijación actuales de un tren de aterrizaje convencional, sin tener que rediseñar la aeronave, el tren de aterrizaje semiarticulado descrito en el presente documento puede aumentar la altura de la aeronave durante el despegue y acortar una longitud del tren de aterrizaje en posición de repliegue después del despegue para su estiba en la bahía actual del tren de aterrizaje, con poca o ninguna modificación de la aeronave. En particular, el tren de aterrizaje semiarticulado descrito en el presente documento es eficiente en cuanto a peso y coste y no es excesivamente complejo, sin dejar de satisfacer la altura estática, la altura de despegue y/o aterrizaje y los requisitos de estiba del tren de aterrizaje semiarticulado.

Las realizaciones descritas en el presente documento proporcionan un tren de aterrizaje semiarticulado con un eje único con un enlace de carretón pivotante y un mecanismo de acortamiento de la longitud del tren de aterrizaje que generalmente tiene una configuración simple que puede proporcionar una altura de marcha estática baja de la aeronave, una altura de despegue alta de la aeronave y una longitud reducida del tren de aterrizaje para la estiba del tren de aterrizaje dentro de la aeronave.

Ejemplos ilustrativos, no exhaustivos, de la materia sujeto de acuerdo con la presente invención se proporcionan a continuación.

Con referencia a las Figs. 1A-1C y 2, se ilustra una aeronave 100 a modo de ejemplo y un tren de aterrizaje semiarticulado 200 con un mecanismo de acortamiento 201 que incorporan aspectos de la presente divulgación.

5 En un aspecto, mientras que el tren de aterrizaje semiarticulado 200 descrito en el presente documento se describe con respecto a un avión de pasajeros comercial, referido en el presente documento como la aeronave 100, en otros aspectos, la aeronave puede ser cualquier aeronave adecuada que tenga un ala fija o un ala con inclinación modificable en vuelo. El tren de aterrizaje semiarticulado 200 también puede utilizarse en un tren de aterrizaje que
10 tenga cualquier posición adecuada en la aeronave 100, tal como el tren de aterrizaje 200A, que puede ser un tren de aterrizaje principal, situado hacia un centro longitudinal de la aeronave 100, o en otros aspectos, un tren de aterrizaje delantero 200B situado hacia un frente longitudinal de la aeronave 100. Como se describirá en el presente documento, el tren de aterrizaje semiarticulado 200 está configurado para acoplarse a uno o más de los componentes de la célula 101 y del tren de aterrizaje (p. ej., un accionador hidráulico del tren de aterrizaje, mecanismos/enlaces de extensión/retracción del tren de aterrizaje, etc.) de la aeronave 100 para proporcionar la
15 baja altura de marcha estática, la altura de despegue alta y la longitud acortada para la retracción del tren de aterrizaje semiarticulado 200.

Con referencia a las Figs. 1B y 1C, el tren de aterrizaje semiarticulado 200 se ilustra en posición extendida y replegada. También se ilustra un tren 102 de aterrizaje de eje único convencional para comparar los lugares de fijación del tren de aterrizaje en relación con la célula 101 de la aeronave 100. En un aspecto, el tren de aterrizaje
20 semiarticulado 200 proporciona la misma altura de marcha estática A (p. ej., la distancia desde el suelo hasta el punto más bajo de la aeronave 100, (tal como la parte inferior del fuselaje 100F) como el tren 102 de aterrizaje con eje único convencional, mientras se acopla a la célula 101 hacia el interior, con respecto a la línea central CL del fuselaje 100F, por una distancia predeterminada B. Como se puede ver mejor en la Fig. 1B, tras la retracción, la ubicación de la(s) rueda(s) 204 del tren de aterrizaje y el eje de la rueda WA se encuentran en una ubicación común
25 (p. ej., dentro del compartimiento de la rueda de la aeronave 100 con poca o ninguna modificación de la bahía del tren), como se ilustra por la trayectoria de retracción 102A del tren 102 de aterrizaje con eje único convencional y la trayectoria de retracción 200R del tren de aterrizaje semiarticulado 200. Como tal, el tren de aterrizaje semiarticulado 200 puede adaptarse a una aeronave, manteniendo al mismo tiempo la bahía del tren de aterrizaje convencional existente de la aeronave, líneas de flotación inmóviles, etc., (es decir, la aeronave 100 no tiene que ser rediseñado para alojar el tren de aterrizaje semiarticulado 200 y recibir el aumento de la altura de despegue y/o aterrizaje y los
30 beneficios de rotación de la aeronave del tren de aterrizaje semiarticulado 200).

El tren aterrizaje semiarticulado 200 de acuerdo con los aspectos de la presente invención puede proporcionar un sistema de tren de aterrizaje con menos complejidad en comparación con otros diseños convencionales de acortamiento del tren de aterrizaje (tal como sistemas hidráulicos que comprimen el montante amortiguador tras la retracción y estiba del tren de aterrizaje), peso reducido en comparación con los diseños convencionales de
35 acortamiento del tren de aterrizaje, y/o contiene menos energía almacenada que los diseños convencionales de acortamiento del tren de aterrizaje que realizan la misma función o función similar (p.ej., acortando el tren de aterrizaje para su retracción en la aeronave). Por ejemplo, el tren de aterrizaje semiarticulado 200 puede acortarse para su estiba dentro de la aeronave sin compresión del montante amortiguador 210 del tren de aterrizaje
40 semiarticulado 200.

Haciendo referencia a las Figs. 2 y 3, en un aspecto y como se ha señalado anteriormente, el tren de aterrizaje semiarticulado 200 es un tren de aterrizaje con eje único que incluye un montante amortiguador 210, una palanca de carretón 220, un conjunto de enlace de tensión 230, y un mecanismo de posicionamiento 240 (el conjunto de enlace de tensión 230 acoplado al mecanismo de posicionamiento 240 también se denominará en lo sucesivo mecanismo
45 de acortamiento 201). En un aspecto, el tren de aterrizaje semiarticulado 200 incluye al menos una rueda 204. En un aspecto, la al menos una rueda 204 se dispone en un eje común (p. ej., único) del tren de aterrizaje semiarticulado. Por ejemplo, en un aspecto, la al menos una rueda 204 incluye dos o más ruedas dispuestas en el eje común. En un aspecto, el tren de aterrizaje semiarticulado 200 también incluye un muñón 203 acoplado al montante amortiguador 210, donde el muñón 203 está acoplado de forma pivotante a la célula 101 (véase la Fig. 1C), de modo que el tren de
50 aterrizaje semiarticulado 200 pivota alrededor de un eje de rotación del muñón TAR entre una posición replegada del tren de aterrizaje y una posición de extensión del tren de aterrizaje. En un aspecto, para el accionamiento del tren de aterrizaje semiarticulado 200 se puede acoplar cualquier sistema hidráulico y mecanismo de accionamiento adecuado a un tren de aterrizaje semiarticulado 200. En un aspecto, el mecanismo de accionamiento del tren de aterrizaje incluye un mecanismo de retracción 202 al que se acopla el mecanismo de acortamiento 201 según lo
55 descrito en el presente documento. El mecanismo de retracción 202 puede ser o incluir un pedalín.

En un aspecto, el montante amortiguador 210 incluye un cilindro exterior 211 y un cilindro interior 212 que es móvil en relación con el cilindro exterior 211. En un aspecto, el montante amortiguador 210 puede ser un amortiguador de gas sobre el de petróleo, mientras que en otros aspectos el montante amortiguador 210 puede incluir cualquier mecanismo de amortiguación/rebote adecuado. En un aspecto, el cilindro interior 212 se mueve en relación con el

cilindro exterior 211 para comprimir y descomprimir/extender el montante amortiguador 210 por debajo, p. ej., del peso de la aeronave 100. En un aspecto, el montante amortiguador 210 también incluye un tope de rotación 213 que interactúa con el mecanismo de acortamiento 201 como se describe en el presente documento. En un aspecto, el tope de rotación 213 es el cilindro exterior 211, mientras que en otros aspectos el tope de rotación 213 puede acoplarse al cilindro exterior 211 de cualquier manera adecuada. En un aspecto, el tope de rotación 213 es de construcción unitaria de una sola pieza con el cilindro exterior 211 del montante amortiguador 210. En un aspecto, como se ha observado anteriormente, el muñón 203 se acopla al cilindro exterior 211 del montante amortiguador 210 de modo que el cilindro exterior 211 se acopla a la célula 101 de la aeronave 100. En un aspecto, el cilindro exterior 211 del montante amortiguador 210 y el muñón 203 están formados como un miembro unitario de una sola pieza.

Aún con referencia a las Figs. 2 y 3, en un aspecto, la palanca de carretón 220 tiene un primer extremo de palanca de carretón 220a y un segundo extremo de palanca de carretón 220b espaciado longitudinalmente del primer extremo de palanca de carretón 220a. En un aspecto, la palanca de carretón 220 es un miembro rígido, es decir, no hay juntas articuladas entre el primer extremo de palanca de carretón 220a y el segundo extremo de palanca de carretón 220b. En un aspecto, la palanca de carretón 220 comprende un miembro monolítico. En un aspecto, la palanca de carretón 220 está acoplada de forma pivotante al cilindro interior 212 alrededor de un eje de rotación del pivote de carretón TPA dispuesto entre el primer extremo de palanca de carretón 220a y el segundo extremo de palanca de carretón 220b. En un aspecto, como se ha observado anteriormente, la palanca de carretón 220 incluye un solo eje de rueda WA que se dispone cerca del primer extremo de palanca de carretón 220a entre el primer extremo de palanca de carretón 220a y el eje de rotación de pivote de carretón TPA. En un aspecto, el montante amortiguador 210 está sustancialmente sin comprimir con la palanca de carretón 220 en la posición extendida de la palanca de carretón (véase, p. ej., la configuración de la altura de despegue ilustrada en la Fig. 5). En un aspecto, el montante amortiguador 210 está sustancialmente sin comprimir con la palanca de carretón 220 en la posición replegada de la palanca de carretón (véase, p. ej., la configuración de la altura de estiba ilustrada en la Fig. 5).

Aún con referencia a las Figs. 2 y 3, el mecanismo de acortamiento 201 incluye un conjunto de enlace de tensión 230 y un mecanismo de posicionamiento 240. En un aspecto, el conjunto de enlace de tensión 230 incluye un primer extremo del conjunto de enlace de tensión 230a, un segundo extremo del conjunto de enlace de tensión 230b, y al menos un eje de rotación del conjunto del enlace de tensión TLA dispuesto entre el primer extremo del conjunto de enlace de tensión 230a y el segundo extremo del conjunto de enlace de tensión 230b. En un aspecto, el conjunto de enlace de tensión 230 está acoplado tanto a la palanca de carretón 220 como al montante amortiguador 210. Por ejemplo, en un aspecto, el primer extremo del conjunto de enlace de tensión 230a se acopla de forma giratoria al cilindro exterior 211 del montante amortiguador 210 de forma adecuada, tal como aproximadamente en un eje de pivote descentrado OPA. En un aspecto, el conjunto de enlace de tensión 230 está configurado de forma que la palanca de carretón 220 gire alrededor del eje de rotación de pivote de carretón TPA durante la compresión y el rebote del montante amortiguador 210 para proporcionar un funcionamiento normal (p. ej., la compresión y el rebote) del montante amortiguador, además de poder proporcionar la mayor altura de despegue de la aeronave 100. El conjunto de enlace de tensión 230 también está configurado de forma que la palanca de carretón 220 gire alrededor del eje de rotación de pivote de carretón TPA hasta la configuración de estiba (véase la Fig. 5) tras la retracción y estiba el tren de aterrizaje semiarticulado 200.

Con referencia a las Figs. 2, 3 y 4, en un aspecto, el conjunto de enlace de tensión 230 incluye un enlace descentrado 231 y un enlace de carretón 232. En un aspecto, el conjunto de enlace de tensión 230 puede incluir cualquier número adecuado de enlaces. El enlace descentrado 231 incluye un primer extremo de enlace descentrado 231a y un segundo extremo de enlace descentrado 231b espaciado longitudinalmente del primer extremo de enlace descentrado 231a. En un aspecto, el primer extremo de enlace descentrado 231a define el primer extremo del conjunto de enlace de tensión 230a y se acopla de forma giratoria al montante amortiguador 210 alrededor del eje de pivote descentrado OPA de cualquier manera adecuada.

En un aspecto, el enlace de carretón 232 tiene un primer extremo de palanca de carretón 232a y un segundo extremo de enlace de carretón 232b espaciado longitudinalmente del primer extremo de enlace de carretón 232a. En un aspecto, el primer extremo de enlace de carretón 232a se acopla de forma giratoria al segundo extremo de enlace descentrado 231b alrededor del eje de rotación del conjunto de enlace de tensión TLA, de forma que el enlace de carretón 232 y el enlace descentrado 231 están configurados para plegarse y desplegarse uno respecto al otro en relación con el eje de rotación del conjunto de enlace de tensión TLA. En un aspecto, el segundo extremo de enlace de carretón 232b define el segundo extremo del conjunto de enlace de tensión 230b y se acopla de forma giratoria al segundo extremo de palanca del carretón de carretón 220b de cualquier manera adecuada alrededor del eje AX5. El segundo extremo de enlace de carretón 232b se acopla de forma giratoria al segundo extremo de palanca de carretón 220b, de forma que el enlace de carretón 232 y la palanca de carretón 220 se pliegan y despliegan uno respecto al otro. El enlace de carretón 232 plegado y desplegado en relación con la palanca de carretón 220 hace girar la palanca de carretón 220 alrededor del eje de rotación de pivote de carretón TPA entre una posición extendida de la palanca de carretón y una posición replegada de la palanca de carretón y proporcionar el funcionamiento del tren de aterrizaje semiarticulado 200, tal como, durante la compresión y el rebote del montante amortiguador 210. Con el enlace de carretón 232 desplegado con respecto a la palanca de carretón 220, el conjunto de enlace de tensión 230 está a una longitud más corta (como se describirá más adelante), girando la palanca de

carretón de forma que la al menos una rueda 204 esté más alejada del eje de rotación del muñón TAR (es decir, durante la compresión y el rebote). Con el enlace de carretón 232 plegado con respecto a la palanca de carretón 220, el conjunto de enlace de tensión 230 está a una longitud más larga (como se describirá más adelante), girando la palanca de carretón 220 de forma que la al menos una rueda 204 esté más cerca del eje de rotación del muñón (es decir, replegada). El enlace de carretón 232 está configurado para proporcionar una carga de tensión que resista un momento M que hace girar la palanca de carretón 220 alrededor del eje de rotación de pivote de carretón TPA creado por una fuerza vertical VF aplicada a la al menos una rueda 204 por el suelo, donde el cilindro interior 212 proporciona una fuerza opuesta VF1 a la al menos una rueda 204 que se opone a la fuerza vertical VF.

Haciendo de nuevo referencia a la Fig. 2, en un aspecto, el mecanismo de posicionamiento 240 incluye una serie de enlaces acoplados a uno o más de los montantes amortiguadores 210, la célula 101 y el conjunto de enlace de tensión 230. El mecanismo de posicionamiento 240 se proporciona para bloquear o desbloquear, como se describirá adicionalmente en el presente documento, el conjunto de enlace de tensión 230, donde, cuando está bloqueado, el conjunto de enlace de tensión 230 resiste el momento M aplicado a la palanca de carretón 220 alrededor del eje de rotación de pivote de carretón TPA y cuando está desbloqueado, la palanca de carretón 220 se coloca para la estiba del tren de aterrizaje semiarticulado 200 en la bahía del tren de aterrizaje de la aeronave 100. En un aspecto, el número de enlaces del mecanismo de posicionamiento 240 controla mecánicamente la orientación del conjunto de enlace de tensión 230 a la extensión y retracción del tren de aterrizaje semiarticulado 200 desde y hacia su posición replegada dentro de la bahía del tren de aterrizaje de la aeronave 100. En un aspecto, el mecanismo de posicionamiento 240 no podrá estar mecánicamente controlado por la extensión y retracción del tren de aterrizaje semiarticulado 200 desde y hacia su posición replegada en la bahía del tren de aterrizaje de la aeronave 100. Por ejemplo, en este caso, el mecanismo de posicionamiento 240 puede incluir un accionador lineal acoplado al cilindro exterior 211 y al enlace descentrado 231. En un aspecto, el accionador lineal es uno de los arietes hidráulicos, un ariete neumático, un accionador de tornillo de rodillo sobre bolas, o un solenoide. En un aspecto, el accionador lineal es cualquier tipo de accionador adecuado. En un aspecto, el mecanismo de posicionamiento 240 puede incluir un accionador de rotación circular acoplado al cilindro exterior 211 y al enlace descentrado 231. En un aspecto, el accionador de rotación circular es uno de un motor paso a paso o un motor eléctrico. En un aspecto, el accionador de rotación circular es cualquier accionador de rotación circular adecuado.

Con referencia a las Figs. 2, 3 y 4, en un aspecto, el número de enlaces del mecanismo de posicionamiento 240 incluye un enlace de conexión 241, un primer enlace de pivote 242, y un segundo enlace de pivote 243. El enlace de conexión 241 incluye un primer extremo de enlace de conexión 241a y un segundo extremo de enlace de conexión 241b. En un aspecto, el enlace de conexión 241 es un enlace rígido (p. ej., sin articulación, de forma que no haya juntas articuladas entre los primer y segundo extremos de enlace de conexión 241a, 241b). En un aspecto, el primer extremo del enlace de conexión 241a se acopla a la célula 101 de la aeronave 100, tal como por acoplamiento de forma giratoria del primer extremo del enlace de conexión 241a al mecanismo de retracción 202, de modo que el posicionamiento de la palanca de carretón 220 mediante el mecanismo de acortamiento 201 esté mecánicamente controlado por la extensión y retracción del tren de aterrizaje semiarticulado 200 hacia y desde la bahía del tren de aterrizaje de la aeronave 100. En un aspecto, cuando el posicionamiento de la palanca de carretón 220 no está controlado mecánicamente, el primer extremo del enlace de conexión 241a puede acoplarse al montante amortiguador 210, tal como al cilindro exterior 211 y tener la forma de un accionador lineal, tal y como se ha descrito anteriormente. En un aspecto, el segundo extremo del enlace de conexión 241b está acoplado al primer enlace de pivote 242 o al segundo enlace de pivote 243 alrededor del eje AX4.

En un aspecto, el primer enlace de pivote 242 incluye un primer extremo 242a y un segundo extremo 242b espaciado longitudinalmente del primer extremo 242a. El primer extremo 242a del primer enlace de pivote 242 se acopla de forma giratoria al montante amortiguador 210, tal como el cilindro exterior 211, de cualquier manera adecuada. En un aspecto, el segundo extremo del enlace de conexión 241b está acoplado al segundo extremo 242b del primer enlace de pivote 242 alrededor del eje AX4.

En un aspecto, el segundo enlace de pivote 243 incluye un primer extremo 243a y un segundo extremo 243b espaciado longitudinalmente del primer extremo 243a. El primer extremo 243a del segundo enlace de pivote 243 está acoplado de forma giratoria al segundo extremo 242b del primer enlace de pivote 242 alrededor del eje AX4. En un aspecto, el segundo extremo del enlace de conexión 241b está acoplado al primer extremo 243a del segundo enlace de pivote 243 alrededor del eje AX4. El primer enlace de pivote 242 y el segundo enlace de pivote 243 se pliegan y despliegan uno respecto al otro. El segundo extremo 243b del segundo enlace de pivote 243 se acopla de forma giratoria al enlace descentrado 231, próximo al segundo extremo del enlace de pivote 231b, de forma que el plegado y desplegado del primer enlace de pivote 242 con respecto al segundo enlace de pivote 243, causado por el enlace de conexión 241, gire el eje de rotación del conjunto de enlace de tensión TLA en la dirección R1, R2 alrededor del eje de pivote descentrado OPA para bloquear y desbloquear el conjunto del enlace de tensión 230. En un aspecto, el enlace descentrado 231 incluye una o más partes sobresalientes 231P que se extienden lateralmente lejos de una línea central CLC del enlace descentrado 231 en una dirección alejada del montante amortiguador 210. El segundo extremo 243b del segundo enlace de pivote 243 se acopla a la una o más partes sobresalientes 231P de modo que la fuerza aplicada por el segundo enlace de pivote 243 al enlace descentrado 231 se aplica descentrado con respecto al eje de pivote descentrado OPA, de modo que se produce un momento alrededor del eje de pivote

descentrado OPA para girar el eje de rotación del conjunto de enlace de tensión TLA en la dirección R1, R2 alrededor del eje de pivote descentrado OPA para bloquear y desbloquear el conjunto del enlace de tensión 230.

Ahora con referencia a las Figs. 2-7, el funcionamiento del tren de aterrizaje semiarticulado 200 se describirá a continuación con respecto a la aeronave 100. Como puede observarse mejor en la Fig. 5, como el peso de la aeronave 100 descansa en el tren de aterrizaje semiarticulado 200, el montante amortiguador 210 está en un estado comprimido estáticamente (teniendo en cuenta que queda un recorrido dentro del montante amortiguador para amortiguar la carga dinámica de la aeronave 100 durante el rodaje), en lo sucesivo denominado como el montante amortiguador estáticamente comprimido 210A. Con el montante amortiguador estáticamente comprimido 210A en el estado estáticamente comprimido, la palanca de carretón 220 se gira alrededor del eje de rotación de pivote de carretón TPA, de modo que la palanca de carretón 220 se orienta en una configuración de altura de marcha estática, de aquí en adelante la palanca estática de carretón de altura de marcha estática 2201, para proporcionar a la aeronave la altura de marcha estática A (Fig. 10), Bloque 1200). Tal y como se ha descrito anteriormente, con la palanca de carretón de altura de marcha estática 2201 en la configuración de altura de marcha estática, la aeronave 100 se proporciona con una altura de marcha estática A que es la misma que la altura de marcha estática A de la aeronave 100 cuando se equipa con el tren 102 de aterrizaje con eje único convencional.

Aquí, con el tren de aterrizaje semiarticulado 200 en las configuraciones de altura estática y altura de despegue, tal y como se ilustra en la Fig. 5, el mecanismo de acortamiento 201 está en una configuración bloqueada descentrada 201A, p. ej., el segundo extremo del enlace descentrado 231b del enlace descentrado 231 se mantiene contra el tope de rotación 213 del cilindro exterior 211 en dirección R1 por las fuerzas de tensión que actúan sobre el enlace de carretón 232 debido a, por ejemplo, la fuerza vertical VF que actúa sobre el tren de aterrizaje semiarticulado 200 (Fig. 10), Bloque 1205). En la configuración de bloqueo descentrado 201A, el conjunto del enlace de tensión 230 es capaz de reaccionar ante la carga de tensión al cilindro exterior 211 del montante amortiguador estáticamente comprimido 210A a través del tope de rotación 213 y el punto en el que el enlace descentrado 231 se acopla al cilindro exterior 211 del montante amortiguador estáticamente comprimido 210A. La carga de tensión tiende a girar el enlace descentrado 231 alrededor del eje de pivote descentrado OPA en la dirección de rotación R1 hacia el tope de rotación 213 en el cilindro exterior 211 del montante amortiguador estáticamente comprimido 210A debido a la línea de acción de la carga de tensión, a través del enlace de carretón 232, en la configuración de bloqueo descentrado 201A está entre el tope de rotación 213 y el eje de pivote descentrado OPA del enlace descentrado 231. Como tal, la carga de tensión y los momentos resultantes en el conjunto del enlace de tensión 230 están aislados del mecanismo de posicionamiento 240.

Mientras el avión 100 acelera por la pista, las alas crean sustentación. La sustentación creada reduce la parte del peso de la aeronave 100 aplicada al tren de aterrizaje semiarticulado 200. La reducción de peso aplicada al tren de aterrizaje semiarticulado 200 hace que el montante amortiguador 210 se extienda o se descomprima. El movimiento del cilindro interior 212 del montante amortiguador 210 en relación con el cilindro exterior 211 durante la extensión hace que la palanca de carretón de altura de marcha estática 2201 gire a una posición de altura de despegue, referido como palanca de carretón extendida 2202, como se ve mejor en la Fig. 5, que puede proporcionar a la aeronave 100 una altura adicional X en relación con la altura de marcha estática A de la aeronave 100 (p. ej., la altura de marcha estática A puede aumentarse en altura X a la altura de despegue) (Fig. 10, Bloque 1210). La altura adicional X, que es superior a la cantidad de extensión proporcionada por el montante amortiguador 210, puede proporcionar un ángulo de rotación predeterminado θ de la aeronave 100 con respecto a la GR en tierra, como puede observarse en la Fig. 8, en el momento del despegue y prevé un ángulo de rotación predeterminado α (p. ej., ángulo de ataque) de la aeronave 100 con respecto a la GR en tierra en el momento del aterrizaje. Aquí, los ángulos de rotación θ , α pueden aumentarse en comparación con los ángulos de rotación de despegue y aterrizaje θ' , α' de la aeronave 100 cuando está equipada con un tren 102 de aterrizaje con un eje único convencional, en el que el recorrido de la rueda está limitado únicamente por una cantidad de recorrido del montante amortiguador y la distancia Z entre el parche de contacto en tierra de la(s) rueda(s) 204 y una almohadilla deslizante de cola 800 de la aeronave sigue siendo la misma para la aeronave 100.

El montante amortiguador estáticamente comprimido 210A se descomprime generalmente hasta que al menos una de las ruedas 204 se levanta del suelo, es decir, la fuerza vertical VF ya no actúa sobre el tren de aterrizaje semiarticulado 200. A medida que el montante amortiguador estáticamente comprimido 210A se descomprime, el mecanismo de acortamiento 201 permanece en la configuración de bloqueo descentrado 201A y, tal y como se ha descrito anteriormente, hace que la palanca de carretón 220 pivote alrededor del eje de rotación de pivote de carretón TPA en la dirección de rotación R3 a, al menos, la posición extendida de palanca de carretón. El pivote de la palanca de carretón 220 alrededor del eje de rotación de pivote de carretón TPA en la dirección de rotación R3 proporciona una cantidad predeterminada de carga vertical de contacto en tierra para que la aeronave 100 gire al ángulo de rotación. En un aspecto, el tren de aterrizaje semiarticulado 200 con un montante amortiguador sin comprimir 210B y el mecanismo de acortamiento 201 en la configuración de bloqueo descentrado 201A con una palanca de carretón extendida 2202, da como resultado una primera longitud L1 entre el primer extremo de enlace descentrado 231a (p. ej., el eje de pivote descentrado OPA) y el segundo extremo de enlace de carretón 232b (p. ej., el eje AX5), que proporciona una distancia predeterminada L3 entre el solo eje de rueda WA y el muñón 203 (p. ej., el eje de rotación del muñón TAR, donde se acopla el tren de aterrizaje semiarticulado 200 a la célula 101), lo que

puede dar lugar a una mayor cantidad de recorrido de la rueda durante el despegue, en comparación con el tren 102 de aterrizaje con eje único convencional. El mayor recorrido de la rueda extendido proporcionado por la distancia L3 entre el solo eje de rueda WA y el eje de rotación del muñón TAR puede proporcionar a la aeronave 100 una mayor altura de despegue (en comparación con la altura de despegue del tren 102 de aterrizaje con eje único convencional, cuyo recorrido está limitado únicamente por la extensión del montante amortiguador) y/o un mayor ángulo de rotación θ (p. ej., ángulo de ataque), de nuevo en comparación con el tren 102 de aterrizaje con eje único convencional, ilustrado en la Fig. 1B.

Tras el despegue, el tren de aterrizaje semiarticulado 200 se retrae en la bahía del tren de aterrizaje de la aeronave 100 (Fig. 10), Bloque 1215). Como el peso de la aeronave 100 ya no actúa sobre el tren de aterrizaje semiarticulado 200, el montante amortiguador 210B no está comprimido (p. ej., sin ninguna carga vertical VF que actúe sobre el tren de aterrizaje semiarticulado 200). El montante amortiguador sin comprimir 210B pivota alrededor del eje de rotación del muñón TAR 203 hacia la posición replegada del montante amortiguador ilustrado en las Figs. 1B y 1C. Con el fin de guardar el tren de aterrizaje semiarticulado 200, como el montante amortiguador sin comprimir 210B pivota alrededor del eje de rotación del muñón TAR, el tren de aterrizaje semiarticulado 200 se acorta para encajar en la bahía del tren de aterrizaje semiarticulado, que no ha sufrido modificaciones sustanciales (Fig. 10, Bloque 1220). Por ejemplo, el conjunto de enlace de tensión 230 se mueve de una configuración bloqueada descentrada 201A a una configuración desbloqueada 201B. En un aspecto, el enlace descentrado 231 es girado por el mecanismo de posicionamiento 240 desde la posición de bloqueo a la posición de desbloqueo, es decir, se gira el enlace descentrado 231, por ejemplo, al alejar el enlace de conexión 241 del tope de rotación 213 en la dirección de rotación R2 alrededor del eje de pivote descentrado OPA hasta que la distancia entre el primer extremo del conjunto de enlace de tensión 230a y el segundo extremo del conjunto de enlace de tensión 230b sea una segunda longitud L2. Generalmente, la primera longitud L1 es más corta que la segunda longitud L2. La segunda longitud L2 hace que la distancia entre el solo eje de rueda WA y el eje de rotación del muñón TAR disminuya de aproximadamente la distancia L3 a la distancia L4. La distancia L4 entre el solo eje de rueda WA y el eje de rotación del muñón TAR coloca la palanca de carretón 220 en una configuración replegada para el tren de aterrizaje que se va a estibar en, por ejemplo, la bahía existente del tren de aterrizaje dentro de la aeronave 100 con poca o ninguna modificación de la bahía del tren de aterrizaje.

Como se ha observado anteriormente, la rotación del enlace descentrado 231 de la posición de bloqueo a la posición de desbloqueo se controla mediante el mecanismo de posicionamiento 240. Para cambiar la orientación del enlace descentrado 231 de la posición de bloqueo a la posición de desbloqueo, el mecanismo de posicionamiento 240, por ejemplo, empuja o acciona el primer extremo del enlace de carretón 232a en la dirección de rotación R2. En un aspecto, tal y como se ha descrito anteriormente, el mecanismo de posicionamiento 240 está mecánicamente controlado por la retracción del tren de aterrizaje semiarticulado 200 en la bahía del tren de aterrizaje de la aeronave 100, mientras que en otros aspectos el mecanismo de posicionamiento 240 se acciona independientemente de la retracción del tren de aterrizaje semiarticulado en la bahía del tren de aterrizaje de la aeronave 100. Al igual que el primer extremo de enlace de carretón 232a y el segundo extremo de enlace descentrado 231b están acoplados alrededor del eje de rotación del conjunto de enlace de tensión TLA, el segundo extremo del enlace descentrado 231b también se empuja o acciona en la dirección de rotación R2 alrededor del eje de pivote descentrado OPA. Como el primer extremo de enlace de carretón 232a y el segundo extremo de enlace descentrado 231b giran en la dirección R2, la palanca de carretón 220 se gira alrededor del eje de rotación de pivote de carretón TPA en la dirección de rotación R4 a la posición replegada de la palanca de carretón, tal y como se ilustra en la Fig. 5, que acorta el tren de aterrizaje semiarticulado 200 a una distancia Y relativa al tren de aterrizaje semiarticulado 200 con un montante amortiguador sustancialmente sin comprimir 210B y con el mecanismo de acortamiento 201 en la configuración de bloqueo descentrado 201A con una palanca extendida de carretón 2202. El acortamiento del tren de aterrizaje semiarticulado 200 mediante la rotación de la palanca de carretón 220 alrededor del eje de rotación de pivote de carretón TPA en la dirección de rotación R4 a la posición replegada de la palanca de carretón permite posicionar el eje de rotación del muñón TAR más cerca de la línea central CL de la aeronave 100 en comparación con una aeronave que tiene un montante 102 amortiguador con eje único convencional con la misma longitud sin comprimir de estiba, como se ilustra en las Figs. 1B y 1C.

En la aproximación de la aeronave 100 para aterrizar, el tren de aterrizaje semiarticulado 200 se extiende en la bahía del tren de aterrizaje de la aeronave 100 (Fig. 10, Bloque 1225). El montante amortiguador sin comprimir 210B pivota alrededor del eje de rotación del muñón TAR del muñón 203 hacia la posición extendida del montante amortiguador. Como el montante amortiguador sin comprimir 210B pivota alrededor del eje de rotación del muñón TAR, la palanca de carretón 220 del tren de aterrizaje semiarticulado 200 prolonga la distancia Y de manera sustancialmente opuesta a la descrita anteriormente en lo que se refiere a la retracción del tren de aterrizaje semiarticulado 200 hasta la configuración replegada en el interior de la bahía de tren de aterrizaje de la aeronave 100. Por ejemplo, el mecanismo de posicionamiento 240 tira o acciona el primer extremo del enlace de carretón 232a en la dirección de rotación R1. Al igual que el primer extremo de enlace de carretón 232a y el segundo extremo de enlace descentrado 231b están acoplados alrededor del eje de rotación del conjunto de enlace de tensión TLA, el segundo extremo del enlace descentrado 231b también se empuja o acciona en la dirección de rotación R1 alrededor del eje de pivote descentrado OPA. Como el primer extremo de enlace de carretón 232a y el segundo extremo de enlace descentrado 231b giran en la dirección R1, la palanca de carretón 220 se gira alrededor del eje de rotación de pivote de carretón

TPA en la dirección de rotación R3 a la posición extendida de la palanca de carretón, como se ilustra en las Figs. 2 y 5.

A continuación, haciendo referencia a la Fig. 9, se ilustra un gráfico para el tren de aterrizaje semiarticulado 200 que muestra la carga vertical de contacto con el suelo (p. ej., VF) frente al montante amortiguador. Se observa que el montante amortiguador en la Fig. 9 se mide a partir de la configuración extendida del montante amortiguador 210, de modo que a medida que el montante amortiguador es comprimido se puede aumentar la carga vertical de contacto con el suelo. Con el fin de que la aeronave despegue, debe haber suficiente traslación de la fuerza a través de la(s) rueda(s) 204 en la aeronave 100 para que la aeronave 100 pivote alrededor de la(s) rueda(s) 204 para el despegue y el aterrizaje. Como el montante amortiguador 210 del tren de aterrizaje semiarticulado 200 se extiende o descomprime durante el despegue, la carga vertical del contacto con el suelo disminuye. Sin embargo, como puede verse por la curva P de la Fig. 9, hay suficiente fuerza vertical de contacto con el suelo que se traslada a través de las ruedas 204 con el montante amortiguador 210 sin comprimir y la palanca del carretón 220 extendida (p. ej., la región de carga extendida de la curva P) para obtener una reacción entre el suelo y el tren de aterrizaje semiarticulado 200 para crear un momento para que la aeronave 100 gire, observando que a medida que el montante amortiguador aumenta, la compresión del montante amortiguador aumenta (como se muestra en la Fig. 9).

En las figuras, mencionadas anteriormente, las líneas continuas, si las hubiere, que conectan varios elementos y/o componentes pueden ser mecánicas, eléctricas, fluidas, ópticas, electromagnéticas, inalámbricas y otros acoplamientos y/o combinaciones de las mismas. Tal y como se usa en el presente documento, "acoplado" significa asociado directamente así como indirectamente. Por ejemplo, un miembro A puede estar directamente asociado con un miembro B, o puede estar indirectamente asociado con él, p. ej., a través de otro miembro C. Se entenderá que no todas las relaciones entre los diversos elementos descritos están necesariamente representadas. En consecuencia, también pueden existir otros acoplamientos distintos de los que se muestran en los dibujos. Las líneas discontinuas, si las hubiere, que conectan bloques que designan los distintos elementos y/o componentes representan acoplamientos de función y finalidad similares a los representados por las líneas continuas; sin embargo, los acoplamientos representados por las líneas discontinuas pueden ser proporcionados de forma selectiva o pueden estar relacionados con ejemplos alternativos de la presente divulgación. Asimismo, elementos y/o componentes, si los hubiere, representados con líneas discontinuas, indican ejemplos alternativos de la presente divulgación. Uno o más elementos mostrados en líneas continuas y/o discontinuas pueden omitirse de un ejemplo particular sin apartarse del alcance de la presente descripción. Los elementos ambientales, si los hubiere, se representan con líneas de puntos. También se pueden mostrar elementos virtuales (imaginarios) para mayor claridad. Los expertos en la materia apreciarán que algunos de las características ilustradas en las figuras, pueden combinarse de varias maneras sin necesidad de incluir otras características descritas en las figuras, otras figuras de dibujo, y/o la divulgación anexa, aunque dicha combinación o combinaciones no estén explícitamente ilustradas en el presente documento. De manera similar, características adicionales que no se limitan a los ejemplos presentados, pueden combinarse con algunas o todas las características mostradas y descritas en el presente documento.

En la Fig. 10, mencionados anteriormente, los bloques pueden representar operaciones y/o porciones de las mismas y las líneas que conectan los distintos bloques no implican ningún orden o dependencia particular de las operaciones o porciones de las mismas. Los bloques representados por líneas discontinuas indican operaciones alternativas y/o porciones de las mismas. Las líneas discontinuas, si las hubiere, que conectan los distintos bloques representan dependencias alternativas de las operaciones o porciones de las mismas. Se entenderá que no todas las dependencias entre las diversas operaciones descritas están necesariamente representadas. La Fig. 10 y la divulgación anexa, que describe las operaciones del método o métodos establecidos en el presente documento no deben interpretarse como determinantes de la secuencia en la que deben llevarse a cabo las operaciones. En su lugar, aunque se indica un orden ilustrativo, debe entenderse que la secuencia de las operaciones puede modificarse cuando proceda. En consecuencia, ciertas operaciones pueden realizarse en un orden diferente o simultáneamente. Además, los expertos en la materia apreciarán que no todas las operaciones descritas necesitan ser realizadas.

En la descripción precedente, se exponen numerosos detalles específicos para proporcionar una comprensión profunda de los conceptos divulgados, que pueden llevarse a la práctica sin algunos o todos estos detalles. En otros casos, se han omitido los detalles de los dispositivos y/o procesos conocidos para evitar complicar innecesariamente la divulgación. Aunque algunos conceptos se describirán junto con ejemplos específicos, se entenderá que estos ejemplos no pretenden ser limitativos.

Salvo que se indique lo contrario, los términos "primero", "segundo", etc. se usan en el presente documento simplemente como etiquetas, y no tienen la intención de imponer requisitos ordinales, de posición o jerárquicos de los artículos a los que se refieren estos términos. Además, con referencia a, p. ej., un "segundo" artículo no requiere o impide la existencia de, p. ej., un "primer" artículo o de menor numeración, y/o, p. ej., un "tercer" artículo o de mayor numeración.

La referencia en el presente documento a "un ejemplo" significa uno o más rasgos, estructuras o características descritas en relación con el ejemplo se incluye por lo menos en una implementación. La expresión "un ejemplo" en

varios lugares de la memoria descriptiva puede o no referirse al mismo ejemplo.

- 5 Tal y como se usa en el presente documento, un sistema, aparato, estructura, artículo, elemento, componente o hardware "configurado para" realizar una función especificada es capaz de realizar la función especificada sin ninguna alteración, en lugar de simplemente tener el potencial de realizar la función especificada después de una modificación adicional. En otras palabras, el sistema, aparato, estructura, artículo, elemento, componente o hardware "configurado para" realizar una función especificada está específicamente seleccionado, creado, implementado, utilizado, programado y/o diseñado con el fin de realizar la función especificada. Tal y como se usa en el presente documento, "configurado para" denota las características existentes de un sistema, aparato, estructura, artículo, elemento, componente, o hardware que habilitan el sistema, aparato, estructura, artículo, elemento, componente o hardware realizar la función especificada sin más modificaciones. Para fines de esta divulgación, un sistema, aparato, estructura, artículo, elemento, componente, o hardware descrito como "configurado para" realizar una función particular puede adicionalmente o alternativamente ser descrito como "adaptado para" y/o como "operativo para" realizar esa función.
- 10
- 15 Diferentes ejemplos del(los) aparato(s) y método(s) descritos en el presente documento incluyen una variedad de componentes, características y funcionalidades. Debe entenderse que los diversos ejemplos de aparato(s) y método(s) descritos en el presente documento pueden incluir cualquiera de los componentes, características y funcionalidades de cualquiera de los otros ejemplos del(los) aparato(s) y método(s) descritos en el presente documento en cualquier combinación, y todas estas posibilidades están destinadas a estar dentro de la presente divulgación.
- 20 Muchas modificaciones de ejemplos expuestos en el presente documento vendrán a la mente de un experto en la materia al cual pertenece la presente divulgación que tiene el beneficio de las enseñanzas presentadas en las descripciones precedentes y los dibujos asociados.
- 25 Por lo tanto, se debe entender que la presente divulgación no está limitada a los ejemplos específicos ilustrados y que las modificaciones y otros ejemplos están destinados a ser incluidas dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas. Además, aunque la descripción anterior y los dibujos asociados describen ejemplos de la presente divulgación en el contexto de ciertas combinaciones ilustrativas de ejemplos de elementos y/o funciones, debe apreciarse que pueden proporcionarse diferentes combinaciones de elementos y/o funciones mediante implementaciones alternativas sin apartarse del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Tren de aterrizaje semiarticulado (200), que comprende:

un montante amortiguador (210) que tiene un cilindro interior (212) y un cilindro exterior (211), estando el montante amortiguador configurado para acoplarse a una célula (101) de una aeronave (100);

teniendo la palanca de carretón (220) un primer extremo de palanca de carretón (220a) y un segundo extremo de palanca de carretón (220b) espaciado longitudinalmente del primer extremo de palanca de carretón, siendo la palanca de carretón acoplada de forma giratoria al montante amortiguador alrededor de un eje de rotación de pivote de carretón (TPA) que está dispuesto entre el primer extremo de palanca de carretón y el segundo extremo de palanca de carretón;

teniendo un conjunto de enlace de tensión (230) un primer extremo del conjunto de enlace de tensión (230a), un segundo extremo del conjunto de enlace de tensión (230b), y al menos un eje de rotación del conjunto de enlace de tensión (TLA) dispuesto entre el primer extremo del conjunto de enlace de tensión y el segundo extremo del conjunto de enlace de tensión, siendo el primer extremo del conjunto de enlace de tensión acoplado al cilindro exterior del montante amortiguador, y siendo el segundo extremo del conjunto de enlace de tensión acoplado al segundo extremo de palanca de carretón; y

y estando un mecanismo de posicionamiento (240) configurado para acoplarse a uno o más entre la célula y el montante amortiguador y siendo acoplado al conjunto de enlace de tensión próximo al primer extremo del conjunto de enlace de tensión;

en donde el conjunto de enlace de tensión está configurado para rotar la palanca de carretón alrededor del eje de rotación de pivote de carretón entre una posición extendida de palanca de carretón y una posición replegada de la palanca de carretón;

caracterizado por que

el conjunto de enlace de tensión (230) comprende un enlace descentrado (231) con un primer extremo de enlace descentrado (231a) y un segundo extremo de enlace descentrado (231b) espaciado longitudinalmente del primer extremo de enlace descentrado, definiendo el primer extremo de enlace descentrado el primer extremo del conjunto de enlace de tensión (230a) y siendo acoplado de forma giratoria al montante amortiguador (210) alrededor de un eje de pivote descentrado (OPA), y un enlace de carretón (232) que tiene un primer extremo de enlace de carretón (232a) y un segundo extremo de enlace de carretón (232b) espaciado longitudinalmente del primer extremo de enlace de carretón, siendo el primer extremo de enlace de carretón acoplado de forma giratoria al segundo extremo de enlace descentrado alrededor del eje de rotación del conjunto de enlace de tensión (TLA) y definiendo el segundo extremo de enlace de carretón el segundo extremo del conjunto de enlace de tensión (230b) y siendo acoplado de forma giratoria al segundo extremo de palanca de carretón (220b);

en donde el mecanismo de posicionamiento (240) comprende un enlace de conexión (241) que tiene un primer extremo de enlace de conexión (241a) y un segundo extremo de enlace de conexión (241b), estando el primer extremo de enlace de conexión configurado para acoplarse a uno o más entre la célula (101) y el montante amortiguador (210), teniendo un primer enlace de pivote (242) un primer extremo (242a) y un segundo extremo (242b) espaciado longitudinalmente del primer extremo, siendo el primer extremo del primer enlace de pivote acoplado de forma giratoria al montante amortiguador, y teniendo un segundo enlace de pivote (243) un primer extremo (243a) y un segundo extremo (243b) espaciado longitudinalmente del primer extremo, siendo el primer extremo del segundo enlace de pivote acoplado de forma giratoria al segundo extremo del primer enlace de pivote;

en donde el segundo extremo de enlace de conexión es acoplado a al menos uno próximo al segundo extremo del primer enlace de pivote y próximo al primer extremo del segundo enlace de pivote; y

en donde el segundo extremo (243b) del segundo enlace de pivote (243) es acoplado de forma giratoria al enlace descentrado (231) próximo al segundo extremo del enlace descentrado (231b) de modo que el movimiento del enlace de conexión (241) causa la rotación del primer extremo del enlace de carretón (232a) alrededor del eje de pivote descentrado (OPA).

2. El tren de aterrizaje semiarticulado (200) de la reivindicación 1, en donde el montante amortiguador (210) está sustancialmente sin comprimir con la palanca de carretón (220) en la posición extendida de la palanca de carretón y con la palanca de carretón en la posición replegada de la palanca de carretón.

3. El tren de aterrizaje semiarticulado (200) de la reivindicación 1 o 2, en donde el conjunto de enlace de tensión (230) está configurado de forma que la palanca de carretón (220) gira alrededor del eje de rotación de pivote de carretón (TPA) durante la compresión del montante amortiguador (210).

4. El tren de aterrizaje semiarticulado (200) de la reivindicación 1 a 3, en donde el enlace de conexión (241) comprende uno entre:

un accionador lineal y el primer extremo de enlace de conexión (241a) se acoplan al montante amortiguador (210) o a la célula (101);

un accionador hidráulico y el primer extremo de enlace de conexión se acoplan al montante amortiguador o a la célula; y

un enlace rígido no articulado.

5. El tren de aterrizaje semiarticulado (200) de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, que comprende además: un mecanismo de retracción (202) acoplado a la célula (101);

5 en donde el montante amortiguador (210) incluye un muñón (203), estando el muñón acoplado de forma giratoria a la célula en un eje de rotación de muñón (TAR), de modo que el montante amortiguador gira alrededor del eje de rotación de muñón entre una posición replegada del montante amortiguador y una posición extendida del montante amortiguador con respecto a la célula; y
10 en donde el mecanismo de posicionamiento (240) es acoplado al mecanismo de retracción de modo que la rotación de la palanca de carretón (220) alrededor del eje de rotación de pivote de carretón (TPA), entre la posición extendida de la palanca de carretón y la posición replegada de la palanca de carretón, está mecánicamente controlado por la rotación del montante amortiguador alrededor del eje de rotación de muñón.

6. El tren de aterrizaje semiarticulado (200) de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde la palanca de carretón (220) incluye solo un eje de rueda (WA), preferentemente en donde el único eje de una rueda está próximo al primer extremo de palanca de carretón (220a).

15 7. El tren de aterrizaje semiarticulado (200) de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en donde:

el cilindro interior (212) es móvil en relación con el cilindro exterior (211); y
la palanca de carretón (220) se acopla de forma giratoria al cilindro interior o al cilindro exterior.

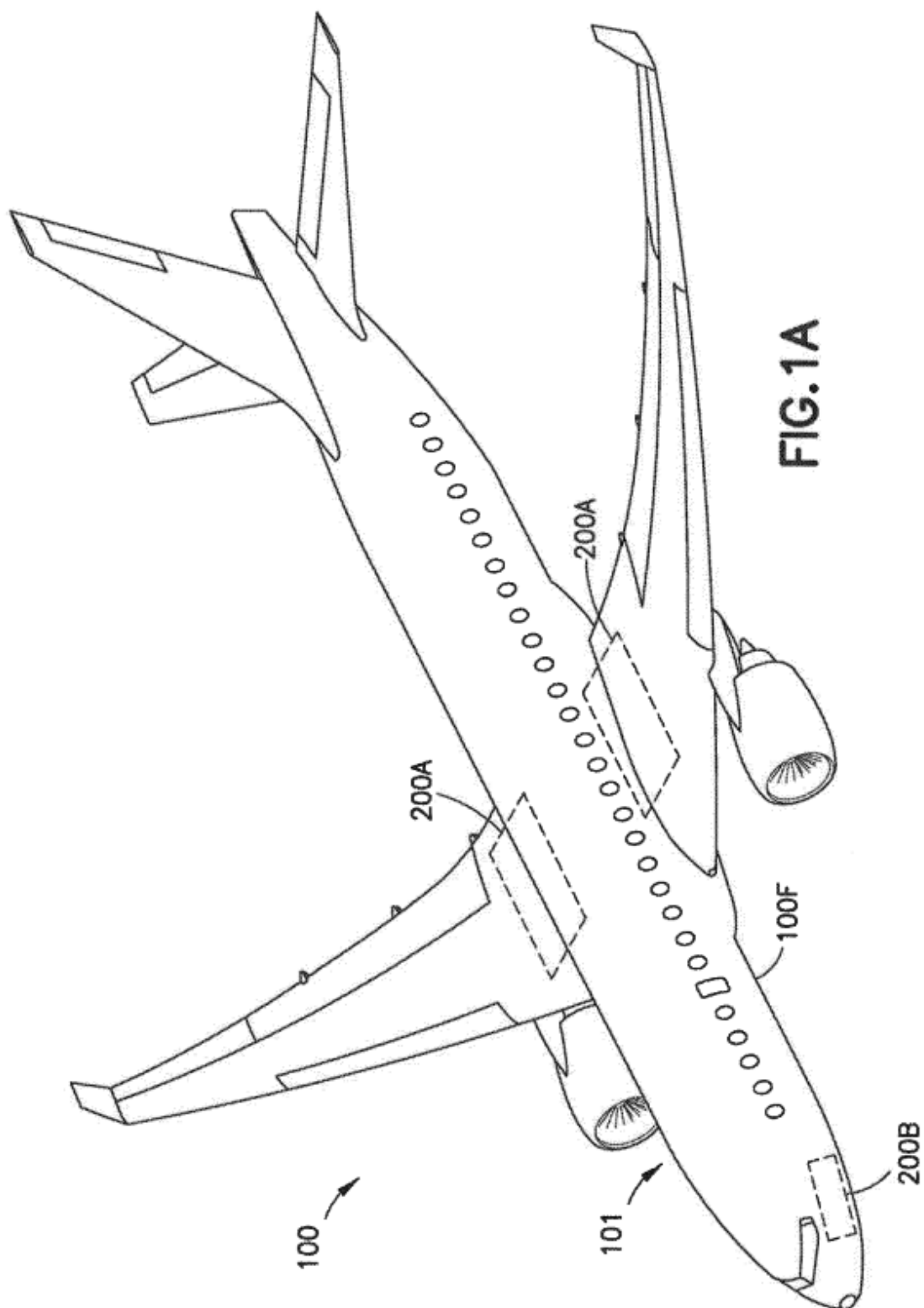
8. El tren de aterrizaje semiarticulado (200) de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en donde la palanca de carretón (220) comprende un miembro monolítico.

20 9. El tren de aterrizaje semiarticulado (200) de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en donde el montante amortiguador (210) está acoplado a la célula (101) de la aeronave (100) alrededor de un eje de rotación de muñón (TAR), comprendiendo el tren de aterrizaje semiarticulado además:
un mecanismo de retracción (202) acoplado a la célula;
25 en donde la rotación de la palanca de carretón (220) alrededor del eje de rotación de pivote de carretón (TPA) entre una posición extendida de la palanca de carretón y una posición replegada de la palanca de carretón está controlada mecánicamente por la rotación del montante amortiguador alrededor del eje de rotación de muñón.

30 10. El tren de aterrizaje semiarticulado (200) de la reivindicación 9, en donde el movimiento del mecanismo de retracción (202) causa la rotación del montante amortiguador (210) de modo que el movimiento del mecanismo de retracción activa el conjunto de enlace de tensión (230) para girar la palanca de carretón (220) alrededor del eje de rotación de pivote de carretón (TPA) entre la posición extendida de la palanca de carretón y la posición replegada de la palanca de carretón.

11. El tren de aterrizaje semiarticulado (200) de la reivindicación 9 o 10, en donde el montante amortiguador (210) gira alrededor del eje de rotación de muñón (TAR) entre una posición replegada del montante amortiguador y una posición extendida del montante amortiguador con respecto a la célula (101).

35 12. Una aeronave (100) que comprende:
una célula (101); y
el tren de aterrizaje semiarticulado (200) de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11.



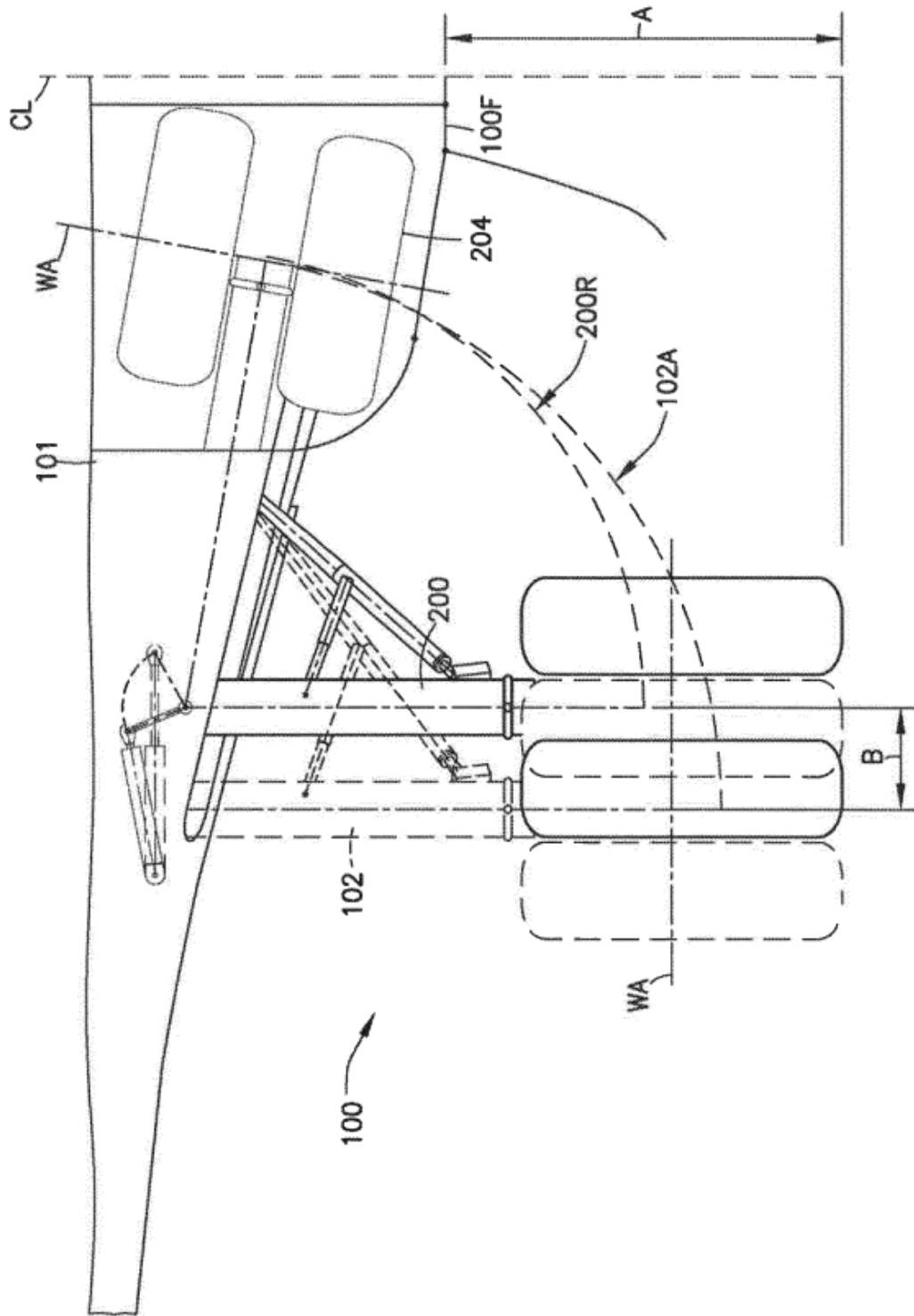
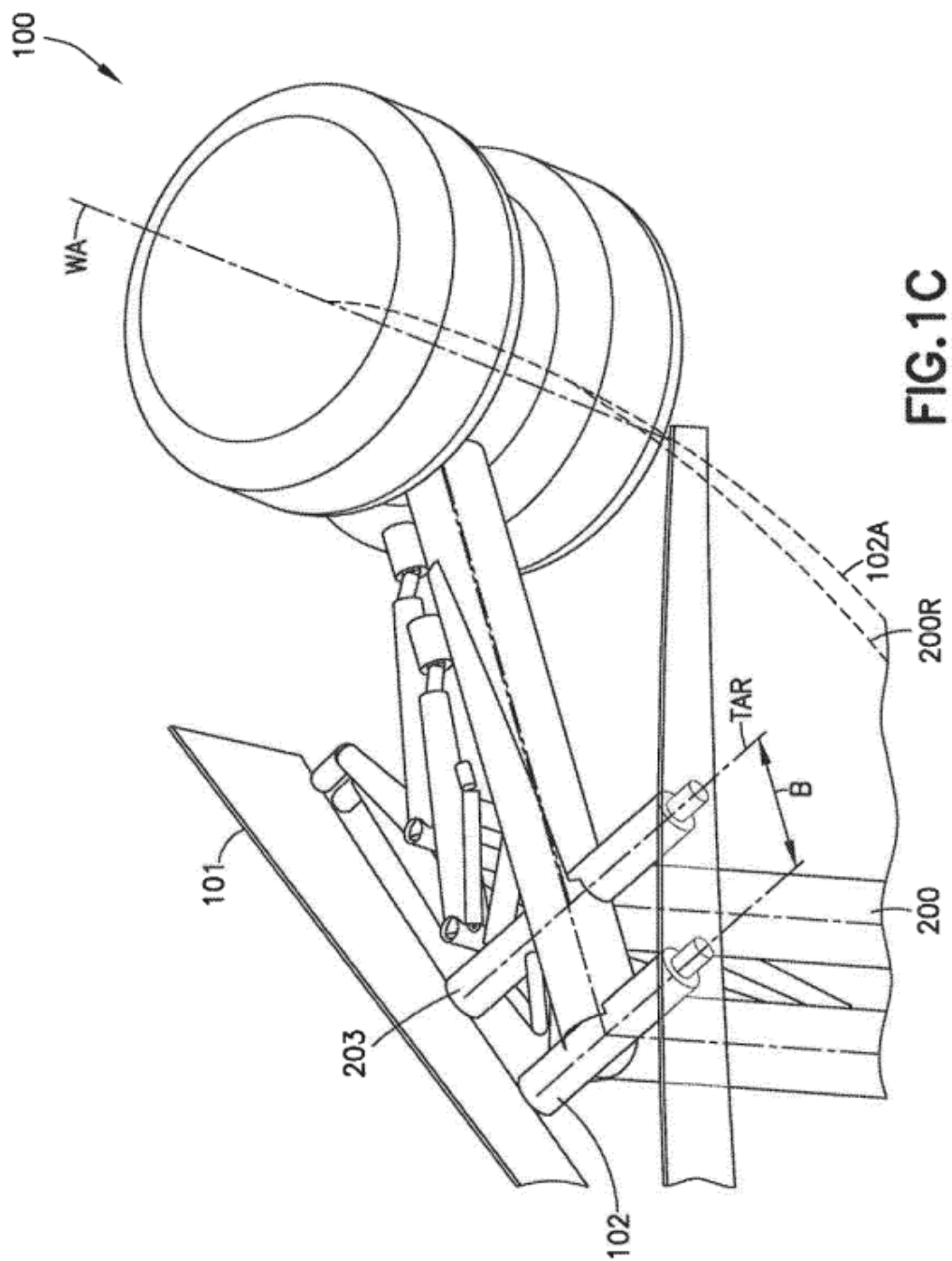
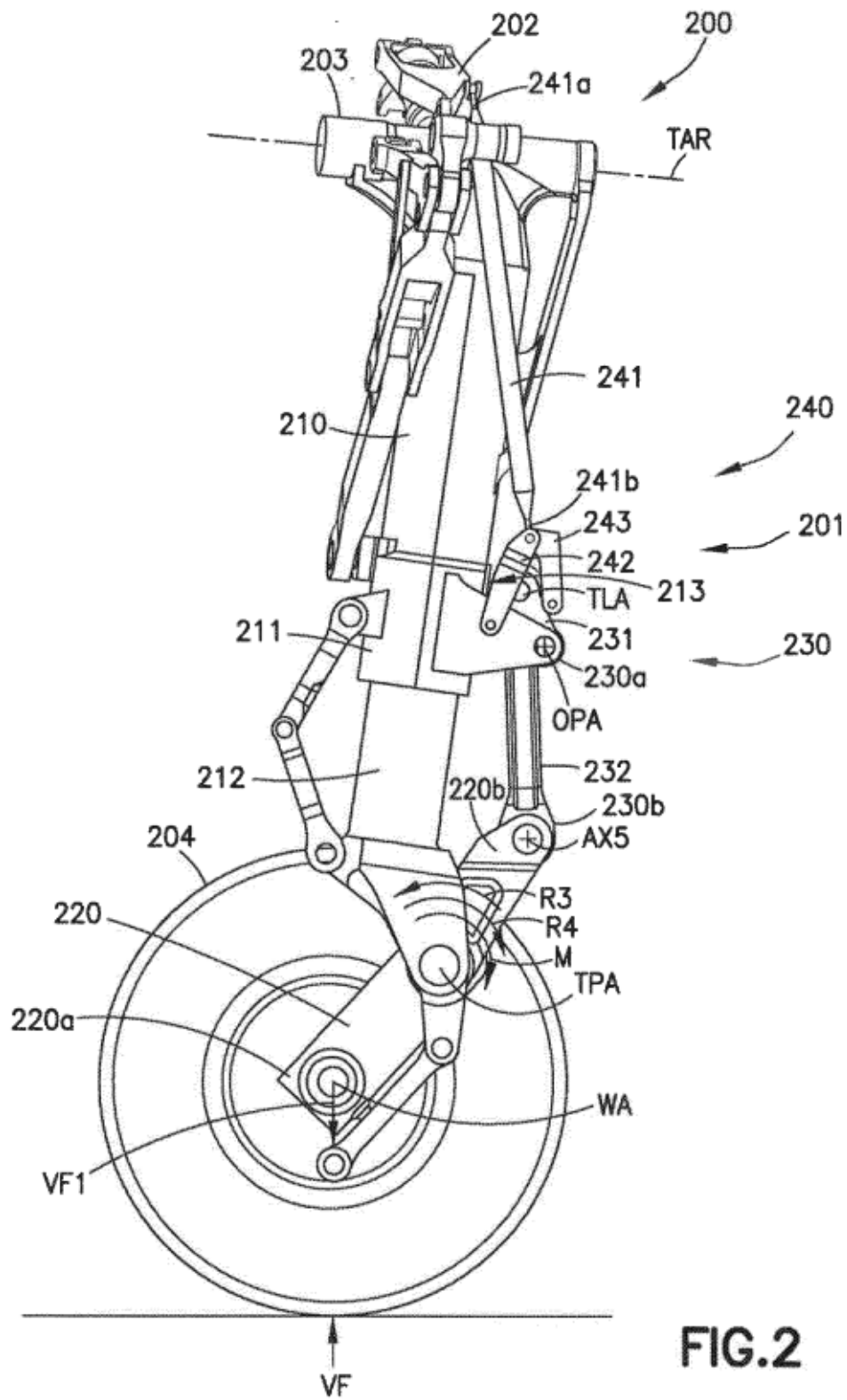


FIG. 1B





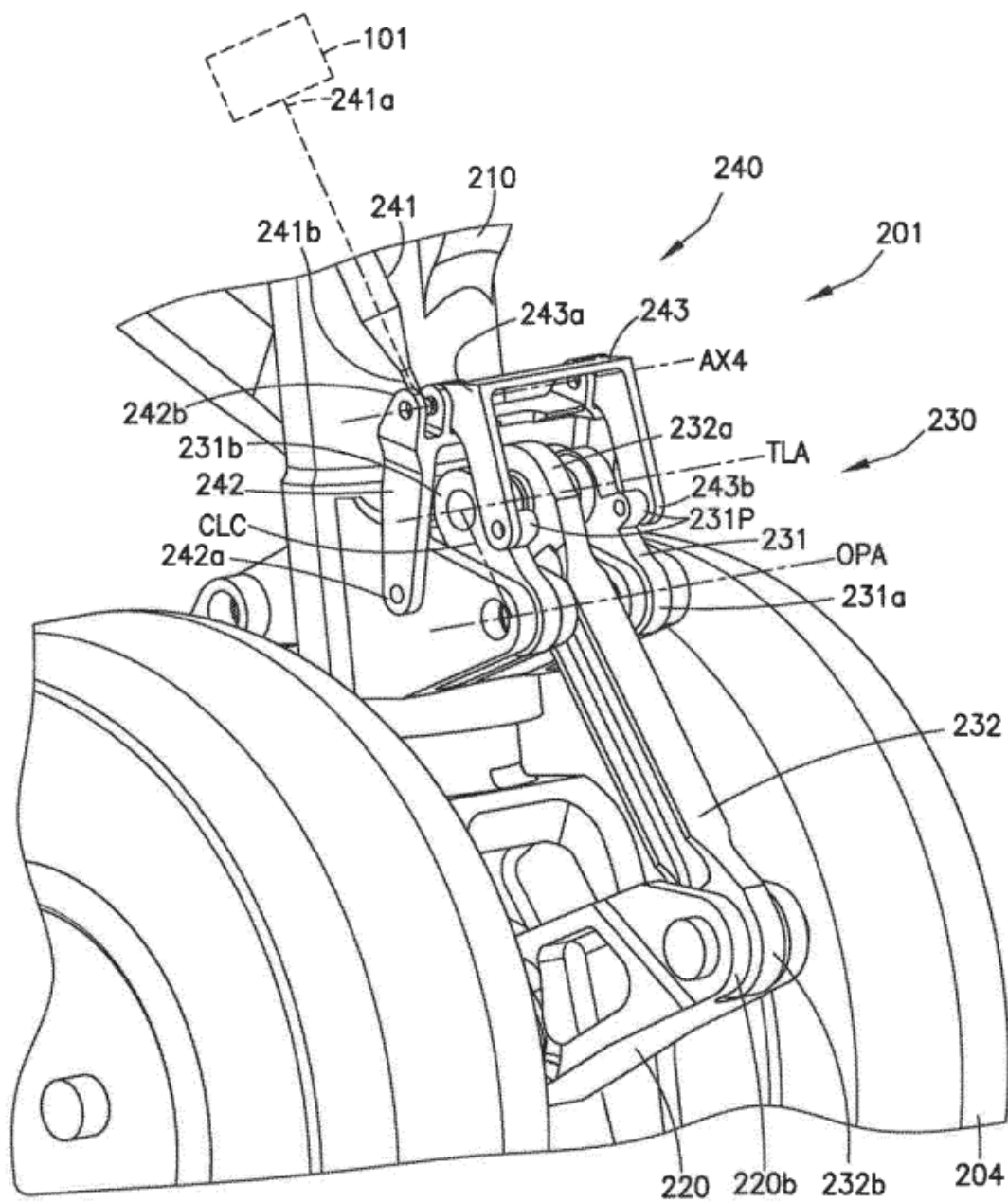


FIG.3

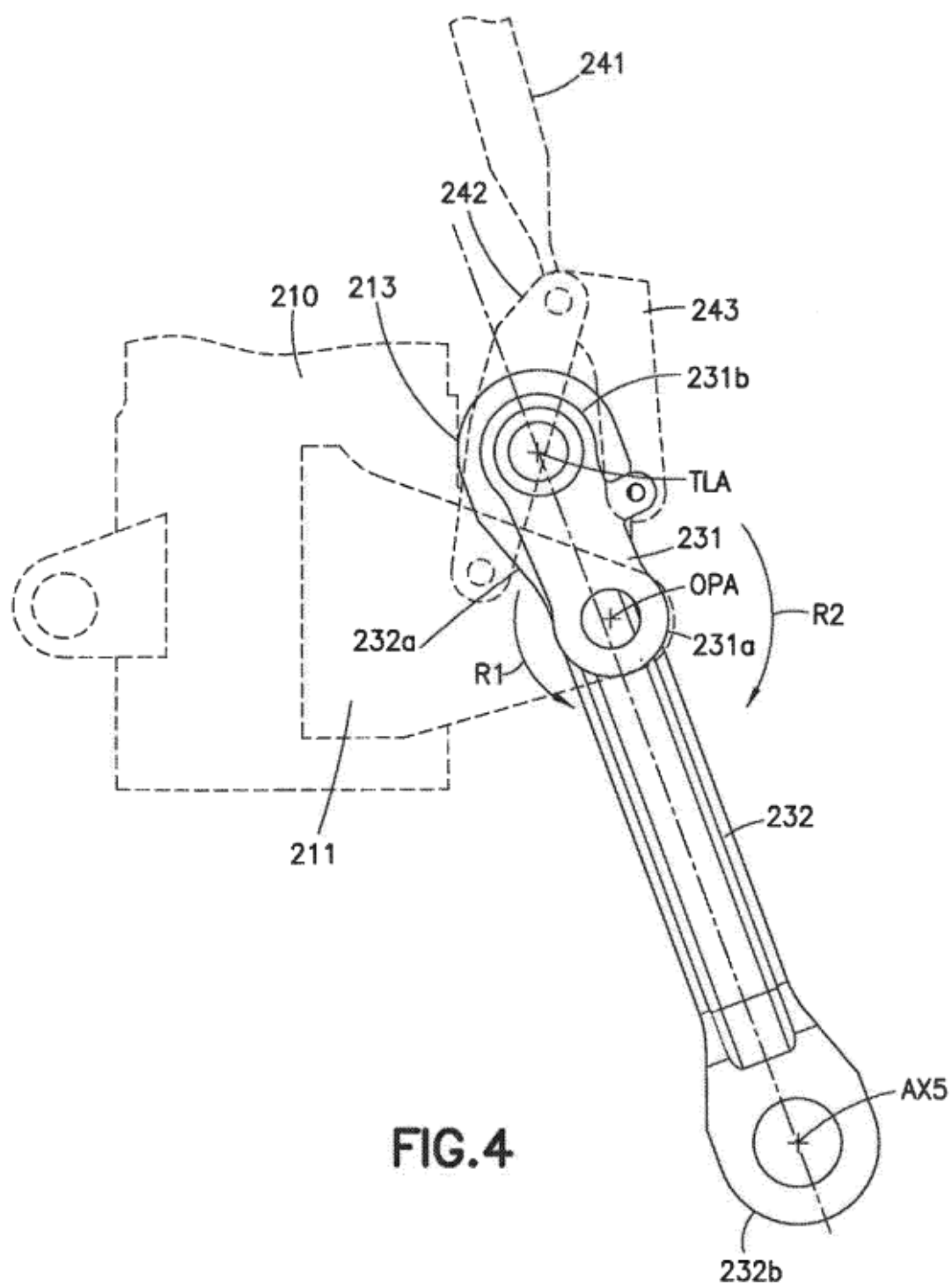
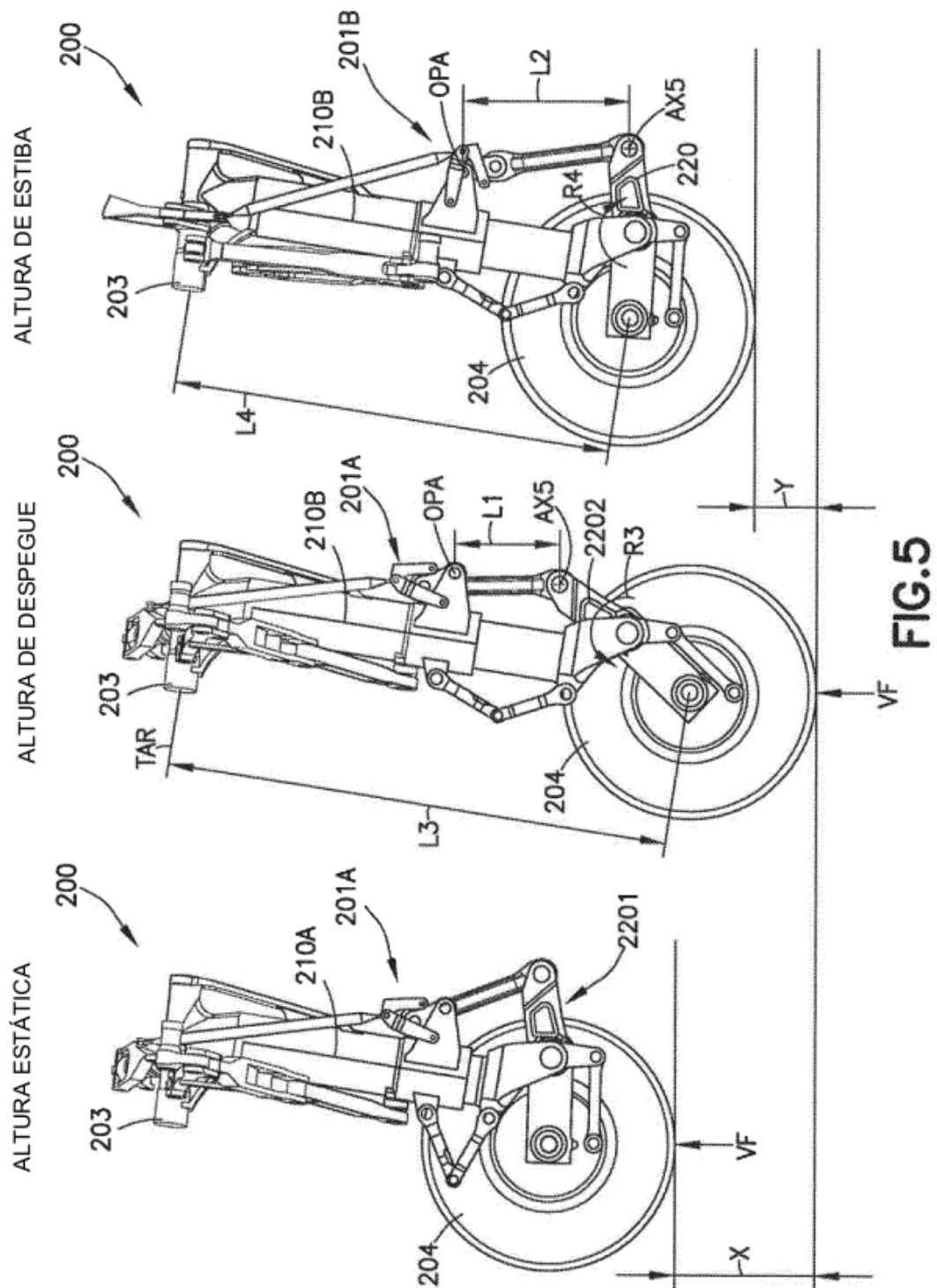


FIG.4



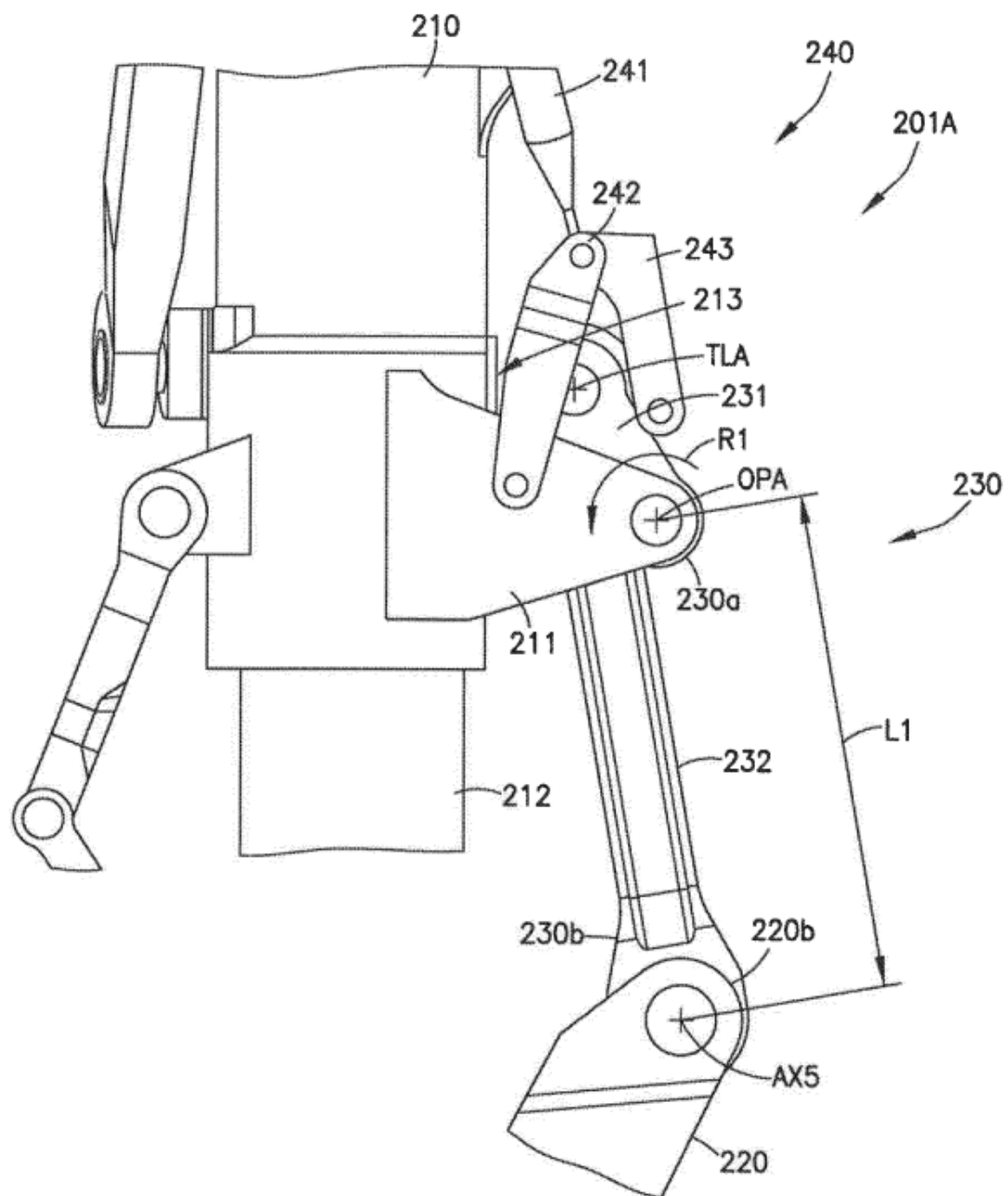
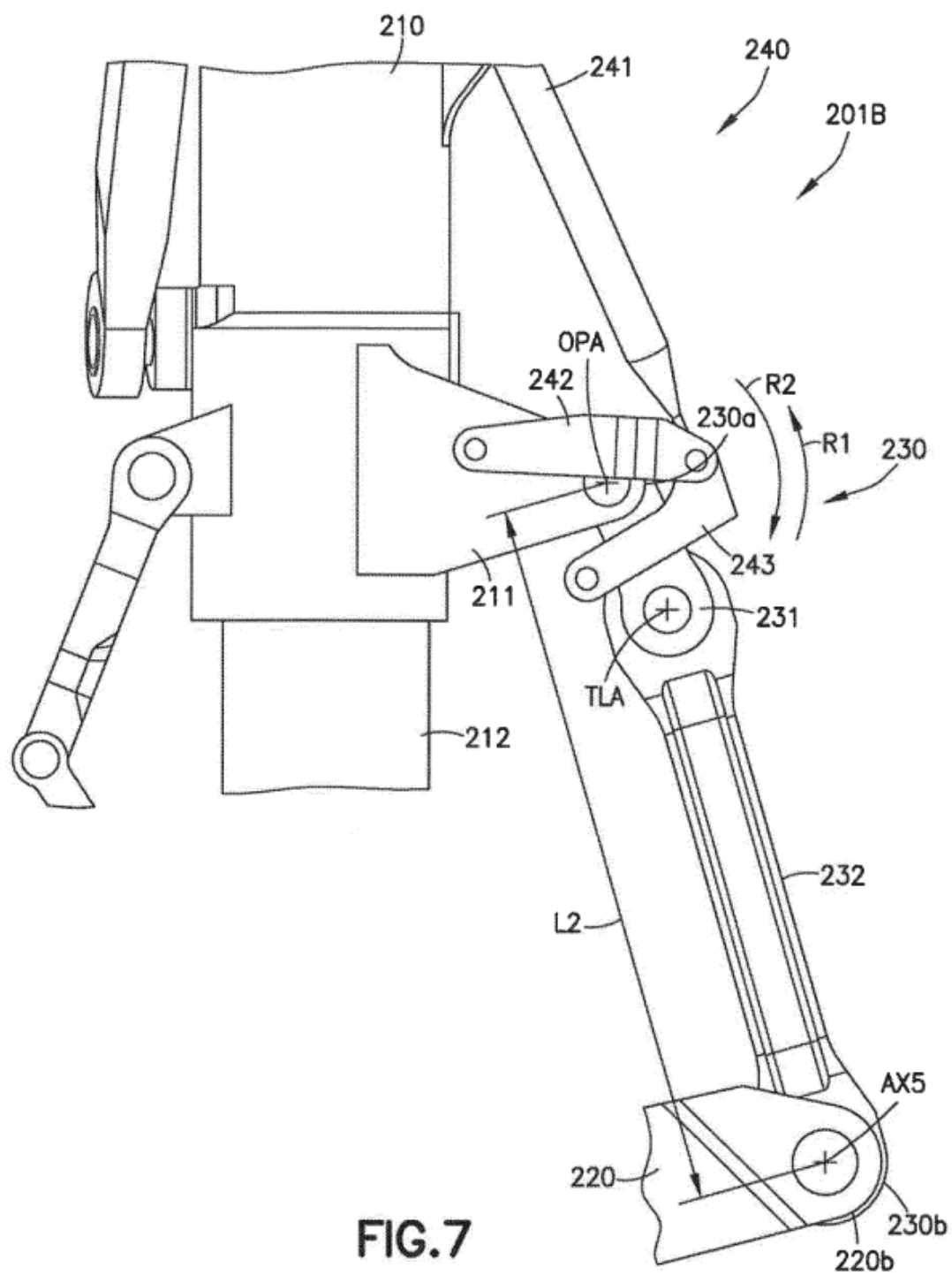
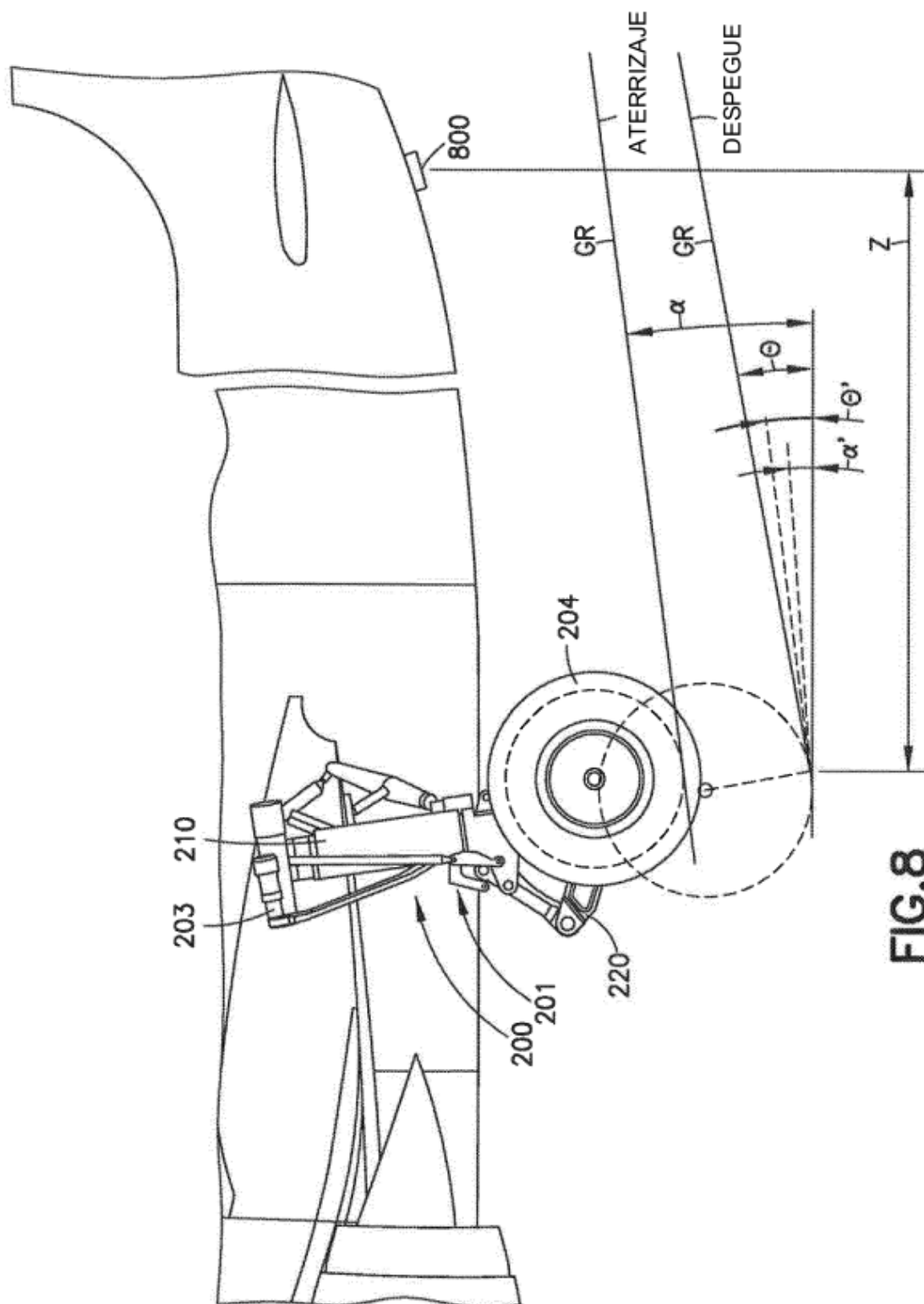


FIG.6





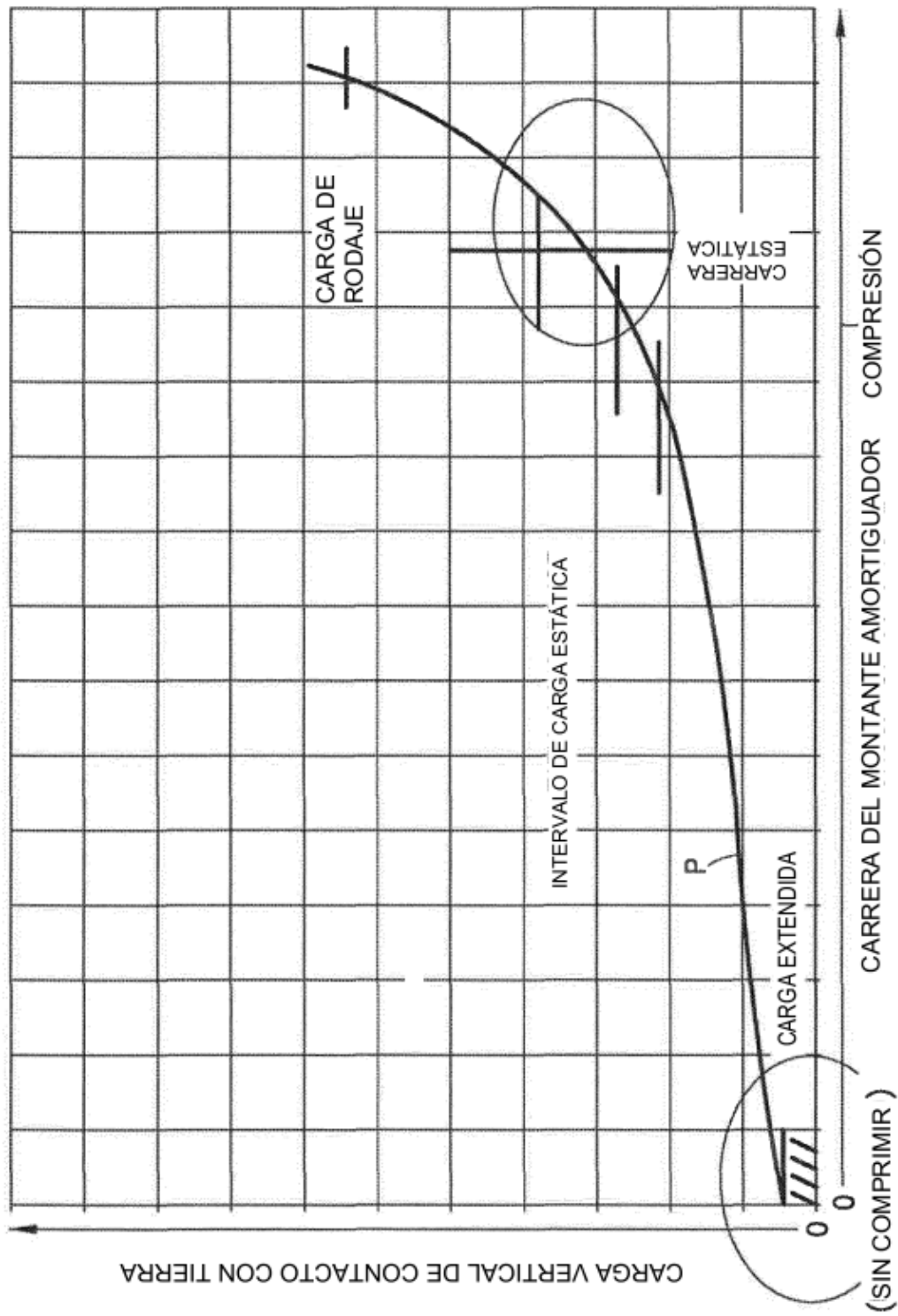


FIG.9

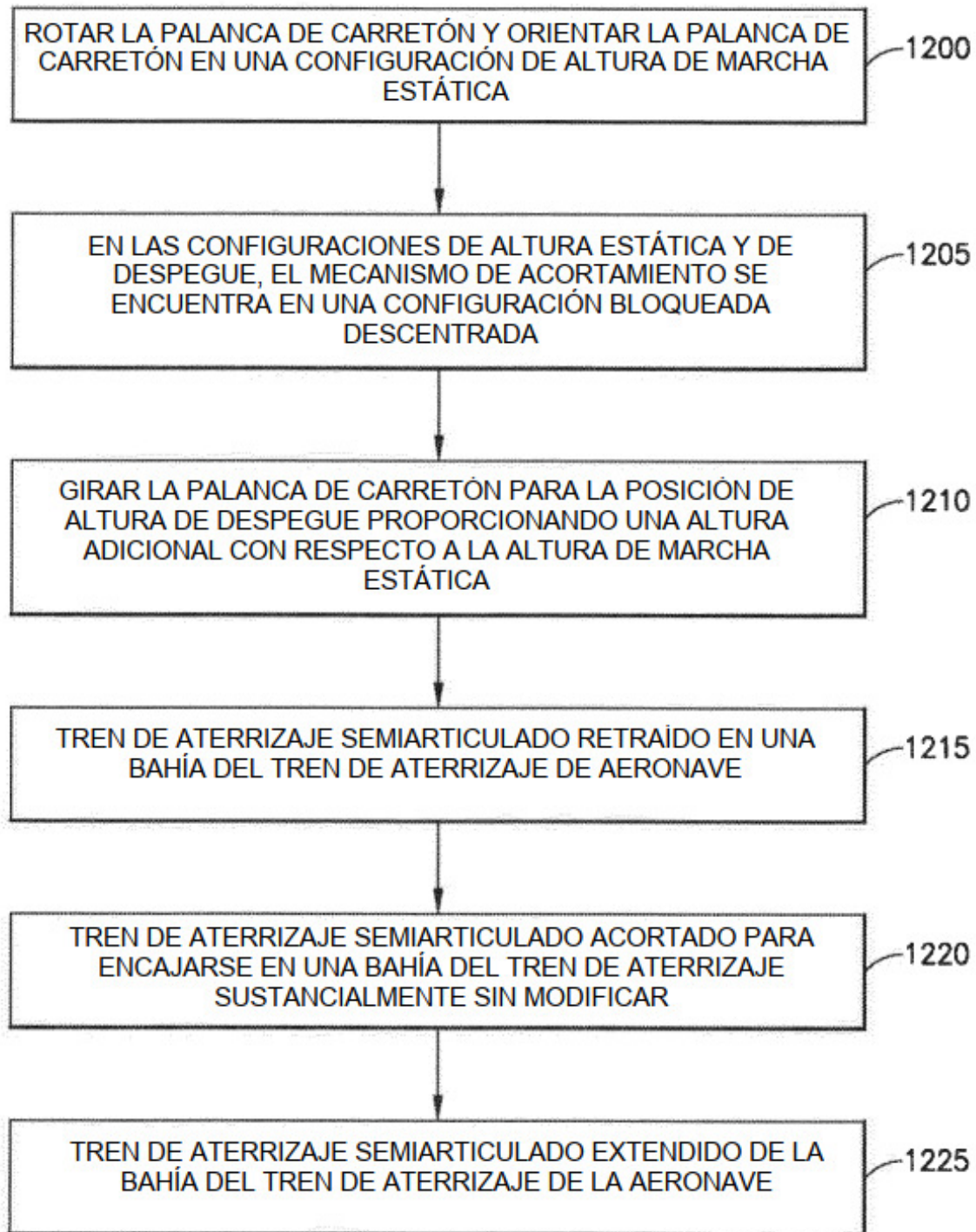


FIG.10