

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 833 574**

51 Int. Cl.:

B64C 25/26 (2006.01)

B64C 25/20 (2006.01)

B64C 25/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.09.2018** **E 19196441 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.10.2020** **EP 3632794**

54 Título: **Conjunto de tren de aterrizaje de aeronave**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
15.06.2021

73 Titular/es:

SAFRAN LANDING SYSTEMS UK LIMITED
(100.0%)
Cheltenham Road, Gloucester
Gloucestershire GL2 9QH, GB

72 Inventor/es:

BENNETT, IAN

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 833 574 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

Conjunto de tren de aterrizaje de aeronave

Antecedentes

5 Un conjunto de tren de aterrizaje de aeronave incluye, en general, un puntal principal de soporte de carga dispuesto para ser acoplado de manera pivotante a una aeronave de modo que pueda ser guardado en el interior de la aeronave para volar y ser desplegado desde la aeronave para despegar, aterrizar y soportar el peso de la aeronave mientras está en tierra.

10 En general, un accionador de retracción está dispuesto para mover el puntal principal entre las situaciones de despliegue y de guardado. Es común que el accionador de retracción tenga un extremo dispuesto para ser acoplado de manera pivotante a la aeronave.

Es conocido que un conjunto de tren de aterrizaje de aeronave esté provisto de uno o varios tirantes, cada uno de los cuales tiene una situación de bloqueo en la que está dispuesto para sujetar el puntal principal en la situación de despliegue. Es común que los tirantes tengan un extremo dispuesto para ser acoplado de manera pivotante a la aeronave con fines de reacción de carga.

15 A su vez, cada tirante puede ser mantenido en la situación de bloqueo mediante un enlace de bloqueo, teniendo cada enlace de bloqueo una situación de bloqueo en la que mantiene un tirante respectivo en la situación de bloqueo.

Cada enlace de bloqueo puede estar provisto de un accionador de desbloqueo dispuesto para moverlo de la situación de bloqueo a una situación pasiva en la que el tirante puede ser plegado desde la situación de bloqueo a una situación pasiva, para permitir que el puntal principal sea movido a la situación de guardado por el accionador de retracción.

20 Es conocido que un conjunto de tren de aterrizaje de aeronave está provisto de un bloqueo hacia arriba que tiene una situación de bloqueo en la que el puntal principal es mantenido en la situación de guardado en el interior de la aeronave. Es común que un bloqueo ascendente esté acoplado de manera móvil a la aeronave.

25 Una subclase conocida de conjunto de tren de aterrizaje de aeronave tiene una geometría de "reinstalación", "nuevo montaje" o "autorrecuperación" en la que el enlace de bloqueo está dispuesto de tal manera que puede ser colocado en la situación de bloqueo cuando se despliega el conjunto de tren de aterrizaje, y también puede ser colocado en la situación de bloqueo cuando se guarda el conjunto de tren de aterrizaje.

El enlace de bloqueo puede ser anclado a la aeronave o, alternativamente, a otra parte del conjunto de tren de aterrizaje. La última disposición es preferible, ya que evita un punto de unión adicional o "punto fijo" en la aeronave.

30 Este tipo de montaje de tren de aterrizaje reinstalado evita, ventajosamente, la necesidad de un bloqueo hacia arriba y de puntos fijos en la aeronave para el anclaje del enlace de bloqueo. Sin embargo, el presente inventor ha identificado dos problemas con dicha disposición, tal como se expone a continuación.

35 En primer lugar, para evitar la utilización de un control secuencial durante el movimiento del puntal principal de una situación a la otra, se prefiere que el accionador de desbloqueo aplique una carga en una dirección a través de una fase de movimiento del puntal principal, y aplique una carga en la dirección opuesta a través de la fase de movimiento opuesta. Por ejemplo, puede ser necesario que el accionador de desbloqueo sea acortado para realizar un desbloqueo desde la situación de despliegue y sea extendido para realizar un desbloqueo en la situación de guardado. Sin embargo, también es necesario que el accionador de desbloqueo fuerce el enlace de bloqueo a adoptar la situación de bloqueo en la situación de bloqueo hacia arriba donde el puntal principal está en la situación de guardado. Cuando está unido al puntal principal, el enlace de bloqueo y el elemento del tirante, al que está unido el enlace de bloqueo, estarán en la misma posición relativa cuando el puntal principal esté desplegado y guardado, por lo que se requiere la inversión de carga del accionador de desbloqueo para realizar un desbloqueo y volver a realizar un bloqueo si el accionador de desbloqueo está montado en una posición común entre dos de estas partes. Una solución es conectar un extremo del accionador de desbloqueo a la aeronave, pero esto requiere otro punto fijo.

45 En segundo lugar, es necesaria una cierta cantidad de energía para desbloquear el enlace de bloqueo debido al hecho de que, cuando está en la situación de bloqueo, un enlace de bloqueo, en general, se hace saltar a una posición, en general, alineada sobre la posición del centro. En el caso de un mal funcionamiento, tal como una pérdida del suministro principal de presión hidráulica, el accionador de desbloqueo no podría liberar el tren de aterrizaje permitiendo que caiga a la posición inferior. En consecuencia, es beneficioso añadir un segundo medio de accionamiento para liberar el tren de aterrizaje de la posición retraída. Este puede adoptar la forma de un accionador "de golpeo". Sin embargo, es deseable situar el accionador de golpeo de tal manera que una operación inadvertida no libere el enlace de bloqueo cuando esté en la situación de bloqueo desplegado. De este modo, es conocido montar el accionador de golpeo en la aeronave, lo que requiere un punto fijo adicional.

El documento US 2.959.381 A da a conocer un tren de aterrizaje retráctil.

El presente inventor ha ideado un conjunto de tren de aterrizaje de reinstalación simplificada en comparación con los conjuntos conocidos.

Compendio

- A modo de descripción general, las realizaciones de la invención proporcionan un conjunto de tren de aterrizaje de aeronave que tiene una geometría de reinstalación en la que un enlace de bloqueo puede ser movido para adoptar una primera situación de bloqueo, para inhibir el movimiento de un tirante cuando un puntal principal está en una situación de despliegue, y una segunda situación de bloqueo, para inhibir el movimiento del puntal principal cuando está guardado. Un accionador de desbloqueo está acoplado entre un primer elemento del tirante y el enlace de bloqueo, de tal manera que el accionador puede romper el enlace de bloqueo desde la primera situación de bloqueo y forzarlo a adoptar la segunda situación de bloqueo mediante la fuerza operativa en una sola dirección. Alternativamente o, además, un accionador de desbloqueo auxiliar puede estar montado en el primer elemento del tirante, orientado hacia el enlace de bloqueo, cuando el puntal principal está en una situación de guardado.
- Según un primer aspecto de la presente invención, se proporciona un conjunto de tren de aterrizaje de aeronave, que comprende:
- 15 un puntal principal de soporte de carga, que tiene un primer extremo dispuesto para ser acoplado de manera móvil a una aeronave para que el puntal se mueva entre una situación de guardado para vuelo, y una situación de despliegue para despegue y aterrizaje, y un segundo extremo dispuesto para definir o ser acoplado a un conjunto de contacto a tierra;
 - 20 un tirante, que comprende un primer elemento del tirante que tiene un primer extremo acoplado de manera pivotante a un primer extremo de un segundo elemento del tirante para definir una articulación de vértice del tirante, estando dispuesto un segundo extremo del primer elemento del tirante para ser acoplado de manera pivotante a la aeronave, y estando dispuesto un segundo extremo del segundo elemento del tirante para ser acoplado de manera pivotante al tirante, de tal manera que el tirante puede ser plegado y desplegado entre:
 - 25 una situación de bloqueo, en el que el tirante inhibe el movimiento del puntal desde el estado desplegado al estado guardado; y
 - una situación pasiva, en la que el tirante permite el movimiento del puntal desde el estado desplegado al estado guardado;
 - 30 un enlace de bloqueo, que comprende un primer elemento del enlace que tiene un primer extremo acoplado de manera pivotante a un primer extremo de un segundo elemento del enlace para definir una articulación de vértice del enlace de bloqueo, estando acoplado un segundo extremo del primer elemento del enlace de manera pivotante al puntal en una primera ubicación que está más cerca del primer extremo del puntal que del segundo extremo, y un segundo extremo del segundo elemento del enlace está acoplado al tirante en la articulación de vértice del tirante, o adyacente a la misma, de tal manera que el enlace de bloqueo puede ser plegado y desplegado entre:
 - 35 una primera situación de bloqueo, en la que el enlace de bloqueo inhibe el movimiento del tirante desde la situación de bloqueo a la situación pasiva;
 - una situación pasiva, en la que el enlace de bloqueo permite el movimiento del tirante desde la situación de bloqueo a la situación pasiva; y
 - 40 una segunda situación de bloqueo en la que el enlace de bloqueo inhibe el movimiento del puntal desde la situación de guardado hacia la situación de despliegue, estando la situación pasiva entre las primera y segunda situaciones de bloqueo cuando el puntal es movido entre la situación de despliegue y la situación de guardado; y
- caracterizado por
- 45 un accionador de desbloqueo auxiliar, que incluye un efector extremo, y que puede ser accionado para mover el efector extremo a lo largo de una trayectoria de accionamiento entre un primer estado de extensión y un segundo estado de extensión, estando el accionador de desbloqueo auxiliar: montado en el tirante y dispuesto de tal manera que cuando el enlace de bloqueo se encuentra en la segunda situación de bloqueo, el enlace de bloqueo se cruza con la trayectoria del accionamiento, pero cuando el enlace de bloqueo se encuentra en la primera situación de bloqueo, el enlace de bloqueo no se cruza con la trayectoria del accionamiento, de tal manera que el movimiento del efector extremo desde el primer estado de extensión al segundo estado de extensión desbloquea el enlace de bloqueo, contactando el enlace de bloqueo cuando el enlace de bloqueo está en la segunda situación de bloqueo, pero el movimiento del efector extremo del primer estado de extensión al segundo estado de extensión no desbloquea el enlace de bloqueo cuando el enlace de bloqueo está en la primera situación de bloqueo; o
 - 50 montado en el enlace de bloqueo, y dispuesto de tal manera que cuando el enlace de bloqueo está en la segunda situación de bloqueo, el tirante se cruza con la trayectoria del accionamiento, pero, cuando el enlace de bloqueo se encuentra en la primera situación de bloqueo, el tirante no se cruza con la trayectoria del accionamiento, de tal manera

que el movimiento del efector extremo desde el primer estado de extensión al segundo estado de extensión desbloquea el enlace de bloqueo contactando el tirante cuando el enlace de bloqueo está en la segunda situación de bloqueo, pero el movimiento del efector extremo desde el primer estado de extensión al segundo estado de extensión no desbloquea el enlace de bloqueo cuando el enlace de bloqueo está en la primera situación de bloqueo.

- 5 De este modo, el conjunto de tren de aterrizaje según el primer aspecto está provisto de un accionador de desbloqueo auxiliar que no requiere un punto fijo dedicado en el fuselaje del aeronave y está dispuesto de tal manera que el accionamiento inadvertido del accionador de desbloqueo auxiliar no desbloqueará el tren de aterrizaje cuando esté en la condición desplegada. Esto puede resultar en una disposición en la que el tamaño y/o el peso del accionador de desbloqueo se puede reducir, y/o se puede mejorar la fiabilidad del desbloqueo del enlace de bloqueo desde la
10 segunda situación de bloqueo en comparación con algunas disposiciones sin requerir un punto fijo adicional en la aeronave.

El accionador de desbloqueo auxiliar puede ser acoplado al tirante; por ejemplo, al primer elemento del tirante.

- El accionador de desbloqueo auxiliar puede ser acoplado rígidamente al tirante o al enlace de bloqueo, de tal manera que el movimiento del tirante provoque el movimiento correspondiente directo del accionador de desbloqueo auxiliar.
15 El accionador puede, por ejemplo, ser acoplado mediante una fijación mecánica, tal como una o varias disposiciones de tuerca y perno, a una orejeta de montaje en el tirante o en el enlace de bloqueo.

- El accionador de desbloqueo auxiliar puede comprender un accionador lineal y/o estar acoplado al primer elemento del tirante en una orientación tal que la trayectoria del accionamiento del efector extremo sea, en general, paralela con respecto al eje longitudinal del primer elemento del tirante, o, en general, perpendicular a la superficie de contacto del
20 enlace de bloqueo

Alternativamente, el accionador de desbloqueo auxiliar puede ser acoplado de manera pivotante al primer elemento del tirante y acoplado de manera pivotante a una pata, estando la pata acoplada de manera pivotante al tirante y definiendo el efector extremo.

- El accionador de desbloqueo auxiliar puede ser alimentado por una fuente de energía diferente a la del accionador de desbloqueo, tal como diferentes suministros hidráulicos o eléctricos.
25

Según un segundo aspecto de la invención, se proporciona una aeronave que incluye uno o varios conjuntos de tren de aterrizaje de aeronave según el primer aspecto.

Breve descripción de los dibujos

- Solo a modo de ejemplo, se describirán a continuación determinadas realizaciones de la invención haciendo referencia
30 a los dibujos adjuntos, en los que:

la figura 1 es un diagrama de un conjunto de tren de aterrizaje de aeronave en una situación de despliegue con el tirante y el enlace de bloqueo en situaciones de bloqueo;

la figura 2 es un diagrama del conjunto de tren de aterrizaje de la figura 1 con el enlace de bloqueo en estado pasivo;

- la figura 3 es un diagrama del conjunto de tren de aterrizaje de la figura 1 con el enlace de bloqueo y el tirante en estado pasivo;
35

la figura 4 es un diagrama del conjunto de tren de aterrizaje de la figura 1 con el enlace de bloqueo en la segunda situación de bloqueo y el tirante en la situación pasiva;

la figura 5 es un diagrama del conjunto de tren de aterrizaje de la figura 1, que muestra el accionador de desbloqueo auxiliar cuando se despliega el tren;

- la figura 6 es un diagrama del conjunto de tren de aterrizaje de la figura 1, que muestra el accionador de desbloqueo auxiliar cuando el tren de aterrizaje está guardado;
40

la figura 7 es un diagrama de un conjunto de tren de aterrizaje de aeronave según una realización de la invención, con un tipo diferente de accionador de desbloqueo auxiliar, cuando el tren de aterrizaje está desplegado; y

- la figura 8 es un diagrama del conjunto de tren de aterrizaje de la figura 7 que muestra el accionador de desbloqueo auxiliar cuando el tren de aterrizaje está guardado.
45

Descripción detallada

La figura 1 muestra un conjunto de tren de aterrizaje 10 de aeronave. El conjunto de tren de aterrizaje 10 de aeronave puede ser un conjunto de tren de aterrizaje principal o un conjunto de tren de aterrizaje de morro.

El puntal 12 principal de soporte de carga tiene un tirante 14 de pivote principal de aeronave en un primer extremo superior que está dispuesto para proporcionar un acoplamiento de pivote al fuselaje AF de la aeronave de una aeronave.

5 El puntal 12 puede ser movido alrededor del eje del tirante 14 de pivote entre una situación de guardado para vuelo y una situación de despliegue para despegue, aterrizaje y rodaje.

En esta realización, el puntal 12 es un puntal Oleo de amortiguación que tiene un cilindro superior 12a y un tubo deslizante 12b telescópico. Sin embargo, en otras realizaciones, el puntal puede adoptar cualquier forma adecuada y puede comprender, por ejemplo, un puntal rígido.

10 Un segundo extremo del puntal 12, en esta realización, un extremo inferior del tubo deslizante 12b cuando el puntal 12 está desplegado, está dispuesto para definir o ser acoplado a un conjunto de contacto con el suelo, tal como un conjunto de rueda y freno 16. En esta realización un extremo inferior del tubo deslizante 12b está dispuesto para ser acoplado al conjunto de contacto con el suelo. El conjunto de rueda y freno puede comprender uno o varios conjuntos de rueda y freno montados en uno o varios ejes. En algunas realizaciones, una pluralidad de ejes pueden estar montados en un eje del bogie u otro brazo pivotante acoplado de manera pivotante directa o indirectamente al segundo extremo del puntal. En otras realizaciones, el conjunto de contacto con el suelo puede comprender un patín o similar.

15 El conjunto de tren de aterrizaje 10 comprende, además, un tirante 18 dispuesto para sujetar el puntal 12 principal en la situación de despliegue. El tirante 18 comprende un primer elemento del tirante 18a que tiene un primer extremo acoplado de manera pivotante a un primer extremo de un segundo elemento del tirante 18b para definir una articulación 20 de vértice del tirante, definiendo un segundo extremo del primer elemento del tirante 18a un cojinete 22 de pivote del tirante a través del cual el tirante 18 está dispuesto para ser acoplado de manera pivotante al fuselaje AF de la aeronave. Un segundo extremo del segundo elemento del tirante 18b define un segundo cojinete 24 de pivote del tirante que está dispuesto para ser acoplado de manera pivotante a una orejeta 12c en el cilindro exterior 12a del puntal 12 de tal manera que el tirante 14 puede ser plegado y desplegado entre una situación de bloqueo tal como se muestra en la figura 1, en la que el tirante inhibe el movimiento del puntal desde el estado desplegado al estado guardado, y un estado pasivo en el que el tirante permite el movimiento del puntal desde el estado desplegado al estado guardado.

20 En la realización ilustrada, los elementos del tirante 18a, 18b son barras rectas alargadas que tienen pares de orejetas en sus extremos para definir los cojinetes 22, 24 de pivote del tirante y la articulación 20 de vértice del tirante. De este modo, cada elemento del tirante 18a, 18b tiene un eje longitudinal L1, L2 extendiéndose entre los ejes de pivote en sus extremos. Cuando está en la situación de bloqueo, el eje longitudinal L1 del primer elemento del tirante 18a está generalmente alineado con el eje longitudinal L2 del primer elemento del tirante 18b para colocar el tirante 18 en una disposición sobre el centro en la que uno o varios topes (no mostrados) impiden el plegado adicional del tirante 18 en una dirección de rotación alrededor de la articulación 20 de vértice. En esta situación, el tirante 18 reacciona a las cargas axiales aplicadas al mismo por el puntal 12 principal que intenta moverse desde la situación de despliegue. 35 Cuando el tirante 18 es plegado, no reacciona a las cargas axiales que le aplica el puntal 12 principal para mantener el puntal 12 principal en la situación de despliegue. En otras realizaciones, los elementos del tirante 18a, 18b pueden tener cualquier forma adecuada; por ejemplo, no es necesario que el tirante esté demasiado centrado cuando está en la situación de bloqueo, ya que un enlace de bloqueo (que se describe a continuación) puede mantener el tirante en una situación de bloqueo.

40 El conjunto de tren de aterrizaje 10 comprende, además, un enlace de bloqueo 26, que comprende un primer elemento del enlace 26a que tiene un primer extremo acoplado de manera pivotante a un primer extremo de un segundo elemento del enlace 26b para definir una articulación 28 de vértice del enlace de bloqueo, y un segundo extremo del primer elemento del enlace 26a que define un cojinete 30 de pivote del enlace de bloqueo a través del cual el enlace de bloqueo está dispuesto para ser acoplado de manera pivotante al puntal 12 en una primera ubicación que está más cerca del primer extremo del puntal 12 que del segundo extremo. El cojinete 30 del pivote del enlace de bloqueo puede ser acoplado de manera pivotante a una orejeta 12d o a otras formaciones de montaje adecuadas que se extienden desde una región del puntal 12 principal por encima del tirante 14 del pivote principal de la aeronave hacia el cojinete 22 del pivote del tirante. Un segundo extremo del segundo elemento del enlace 26b define un cojinete de pivote que está acoplado de manera pivotante a la articulación 20 de vértice del tirante. En otras realizaciones, el enlace de bloqueo puede tener cualquier punto de unión adecuado al puntal principal y al tirante.

45 El conjunto de tren de aterrizaje 10 tiene una geometría de reinstalación. Por lo tanto, el enlace de bloqueo 26 está dispuesto de tal manera que puede ser plegado y desplegado entre: una primera situación de bloqueo, tal como se muestra en la figura 1, en la que el enlace de bloqueo 26 inhibe el movimiento del tirante 18 desde la situación de bloqueo a la situación pasiva; una situación pasiva, tal como se muestra en las figuras 2 y 3, en la que el enlace de bloqueo 26 permite el movimiento del tirante 18 desde la situación de bloqueo a la situación pasiva; y una segunda situación de bloqueo, tal como se muestra en la figura 4, en la que el enlace de bloqueo 26 inhibe el movimiento del puntal 12 desde la situación de guardado hacia la situación de despliegue.

La situación pasiva se encuentra entre la primera y la segunda situaciones de bloqueo cuando el puntal se mueve entre la situación de despliegue y la situación de guardado.

En la realización ilustrada, los elementos del enlace de bloqueo 26a, 26b son barras rectas alargadas que tienen pares de orejetas en sus extremos para definir los cojinetes 20, 30 de pivote del enlace de bloqueo y la articulación 28 de vértice del enlace de bloqueo. De este modo, cada elemento del enlace de bloqueo 26a, 26b tiene un eje longitudinal L3, L4 que se extiende entre los ejes de pivote en sus extremos. Cuando está en la situación de bloqueo, el eje longitudinal L3 del elemento del enlace de bloqueo 26a está, en general, alineado con el eje longitudinal L4 del segundo elemento del tirante del enlace de bloqueo 26b, para colocar el enlace de bloqueo 26 en una disposición sobre el centro en la que uno o varios topes (no se muestra) impiden el plegado adicional del enlace de bloqueo 26 en un sentido de rotación alrededor de la articulación 28 de vértice. Se pueden emplear resortes (no mostrados) en una variedad de posiciones, para mantener los enlaces de bloqueo en sus posiciones de bloqueo cuando el tren de aterrizaje está desplegado o guardado. El enlace de bloqueo 26 reacciona a las cargas axiales que le aplica el tirante 18 cuando se encuentra en la primera situación de bloqueo. El enlace de bloqueo 26 también reacciona a las cargas que le aplica el puntal 12 principal que intenta moverse desde la situación de guardado cuando se encuentra en la segunda situación de bloqueo. Cuando el enlace de bloqueo 26 está plegado, no reacciona a las cargas axiales que se le aplican. En otras realizaciones, los elementos del enlace de bloqueo 26a, 26b pueden tener cualquier forma adecuada.

El conjunto de tren de aterrizaje 10 comprende, además, un accionador 32 de desbloqueo que tiene un primer extremo acoplado de manera pivotante mediante un primer cojinete 34 de pivote del accionador al primer elemento del tirante 18a para definir un primer punto de pivote del accionador. Un segundo extremo del accionador 32 está acoplado de manera pivotante al enlace de bloqueo 26 mediante un segundo cojinete 36 de pivote del accionador para definir un segundo punto de pivote del accionador. El segundo cojinete 36 de pivote del accionador está dispuesto de modo que esté más cerca de la articulación 28 de vértice del enlace de bloqueo que el segundo extremo del segundo elemento del enlace de bloqueo 26b para proporcionar una ventaja mecánica, pero no es necesario que sea así; por ejemplo, el segundo cojinete 36 de pivote del accionador puede estar situado en el otro lado del vértice 20 del tirante de modo que el accionador de desbloqueo 32 empuja, en lugar de tirar, para realizar un desbloqueo desde la situación de despliegue, aun retrocediendo cuando está guardado.

El accionador de desbloqueo 32 puede ser accionado para cambiar la distancia entre el primer cojinete 34 de pivote del accionador y el segundo cojinete 36 de pivote del accionador de tal manera que, en esta realización, el accionador 32 puede mover el enlace de bloqueo 26 desde la primera situación de bloqueo a la situación pasiva mediante retracción. Esto se ilustra en la figura 2. En las realizaciones de la invención, el accionador de retracción 38 puede tener cualquier configuración adecuada, tal como estar acoplado en un extremo a un punto fijo en el fuselaje AF y en otro extremo de una orejeta 12e en el puntal 12 principal. En otras realizaciones, el accionador de desbloqueo puede ser acoplado al primer elemento del tirante en una ubicación más cercana al cojinete 22 de pivote del tirante que la articulación 20 de vértice del tirante y ser acoplado a cualquier enlace 26a, 26b del enlace de bloqueo 26 de tal manera que el accionador de desbloqueo también sirve como accionador de retracción.

Una vez que se ha desbloqueado el enlace de bloqueo 26, un mayor despliegue hace que el tirante 18 se rompa y se despliegue a la situación pasiva. Tal como se muestra en la figura 3, un accionador de retracción 38 puede mover el puntal 12 principal a la situación de guardado, estando articulados tanto el tirante 18 como el enlace de bloqueo 26 de manera pasiva mediante el movimiento del puntal 12 principal. En parte durante la fase de retracción, la geometría del conjunto y la carga del accionador de retracción dominarán al accionador de desbloqueo 32 y lo obligarán a invertir la dirección y a extenderse, y a que su eje pase sobre el centro de la articulación 20 de vértice del tirante. A medida que el puntal 12 principal se aproxima a la situación de guardado el accionador de desbloqueo 32 continúa ejerciendo una fuerza de tracción y, ahora, tirará del enlace de bloqueo 26 para realizar un alineamiento y, a continuación, sobre el centro, haciendo que el enlace de bloqueo 26 adopte la segunda situación de bloqueo.

Por tanto, el conjunto de tren de aterrizaje 10 incluye un accionador de desbloqueo 32 que está anclado al elemento superior del tirante 18a. El presente inventor ha descubierto que esto da como resultado una geometría de reinstalación en la que el accionador de desbloqueo 32 puede aplicar una carga en una sola dirección para desbloquear el enlace de bloqueo 26 de la situación de puntal desplegado y, a continuación, bloquearlo nuevamente en la situación de tren de aterrizaje guardado, evitando de este modo la necesidad de un control secuencial durante el movimiento del puntal 12 principal de una situación a la otra.

Cuando se va a desplegar el puntal 12 principal, el accionador de desbloqueo 32 puede mover el enlace de bloqueo desde la segunda situación de bloqueo a la situación pasiva, mediante extensión.

Tal como se muestra en la figura 5, en la realización ilustrada, el conjunto de tren de aterrizaje 10 comprende, además, un accionador de desbloqueo auxiliar 40 lineal o un accionador "de golpeo" dispuesto para complementar o reemplazar la fuerza de desbloqueo aplicada al enlace de bloqueo 26 por el accionador de desbloqueo 32 cuando el enlace de bloqueo 26 sujeta el puntal 12 principal en la situación de guardado; por ejemplo, si falla el accionador de desbloqueo. El accionador de desbloqueo auxiliar 40 puede ser accionado para cambiar de longitud entre un primer estado de extensión y un segundo estado de extensión. El accionador de desbloqueo auxiliar 40 está montado en el primer elemento de sujeción 18a de tal manera que está orientado hacia el enlace de bloqueo 26 cuando el puntal 12 principal está guardado, tal como se muestra en la figura 6, de tal manera que la extensión del accionador de desbloqueo auxiliar 40 hace que un efector extremo, que, en esta realización es un extremo libre E del accionador 40, se mueva a lo largo de una trayectoria de accionamiento para entrar en contacto con una cara de contacto en el enlace de

bloqueo 26 para desbloquear el enlace de bloqueo 26 cuando el enlace de bloqueo 26 está en la segunda situación de bloqueo. La cara de contacto puede comprender una formación de tope A, proporcionada o montada en el enlace de bloqueo 26 para hacer contacto con el extremo libre E del accionador de desbloqueo auxiliar 40 cuando es accionado para extensión. Se prefiere que la trayectoria del accionamiento sea, en general, ortogonal a la cara de contacto, como mínimo la parte de la trayectoria del accionamiento que es adyacente a la cara de contacto.

El accionador de desbloqueo auxiliar 40 está montado en una relación de posición fija con respecto al elemento del tirante 18a; por ejemplo, mediante un par de fijaciones de tuercas y tornillos, o cualquier otra disposición adecuada de fijación o unión. De manera ventajosa, cuando el accionador de desbloqueo auxiliar 40 está situado en el elemento superior del tirante 18a y dispuesto orientado hacia el enlace de bloqueo 26 cuando el puntal 12 principal está guardado, la geometría del puntal 12 principal, del tirante 18 y del enlace de bloqueo 26 significa que el accionador de desbloqueo auxiliar 40 no estará orientado hacia el enlace de bloqueo 26 cuando el puntal está en la situación de despliegue. Esto se muestra en la figura 5. Por tanto, cuando el enlace de bloqueo 26 está en la primera situación de bloqueo, el accionamiento accidental del accionador de desbloqueo auxiliar 40 no puede desbloquear el enlace de bloqueo 26.

Haciendo referencia, a continuación, a las figuras 7 y 8, en otra realización el conjunto de tren de aterrizaje 50, puede estar provisto de un accionador 52 de desbloqueo auxiliar lineal que puede ser accionado para extenderse o retraerse para mover una pata 54 pivotante alrededor de una parte del tirante 18, tal como la articulación 20 de vértice. El accionador 52 está acoplado de manera pivotante al tirante 18 mediante el cojinete 56 de pivote, y acoplado de manera pivotante a la pata 54 mediante el cojinete 58 de pivote. Tal como se muestra en la figura 8, cuando el puntal está en la situación de guardado, la pata 54 oscilante está lo suficientemente cerca del tope A del enlace de bloqueo para desbloquear el enlace de bloqueo mediante, en este caso, la extensión del accionador auxiliar 52. Sin embargo, cuando el puntal 12 está en la situación de despliegue, tal como se muestra en la figura 7, la extensión del accionador 52 no hará que la pata 54 entre en contacto con el tope A.

En otras realizaciones, el accionador de desbloqueo auxiliar puede estar dispuesto para actuar directamente sobre el enlace de bloqueo, en lugar de apoyarse en el mismo.

En otras realizaciones, los ejemplos descritos anteriormente se pueden invertir de tal manera que el accionador de desbloqueo auxiliar esté montado en el enlace de bloqueo y dispuesto para contactar con el tirante para romper el enlace de bloqueo. Dichas realizaciones tienen la ventaja de que las líneas de alimentación hacia el accionador de desbloqueo y el accionador de desbloqueo auxiliar están relativamente segregadas, reduciendo de este modo la probabilidad de daño por una causa común. Se prefiere que el accionador de desbloqueo auxiliar sea alimentado por una fuente de energía diferente, tal como un suministro hidráulico diferente, con respecto al accionador de desbloqueo.

En otras realizaciones, el conjunto de tren de aterrizaje puede tener cualquier geometría de reinstalación (es decir, el accionador de desbloqueo puede no estar acoplado al primer elemento del tirante 18a) y estar provisto de un accionador de desbloqueo auxiliar 40, como se ha descrito anteriormente.

En la realización ilustrada, el accionador de desbloqueo 32, el accionador de desbloqueo auxiliar 40 y el accionador de retracción 38 son todos accionadores lineales, pero, en otras realizaciones, se puede proporcionar cualquier tipo de accionador adecuado.

Cabe señalar que las realizaciones mencionadas anteriormente ilustran, más que limitar, la invención, y que los expertos en la técnica serán capaces de diseñar muchas realizaciones alternativas sin apartarse del alcance de la invención tal como está definida en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un conjunto de tren de aterrizaje de aeronave (10), que comprende:

un puntal (12) principal de soporte de carga, que tiene un primer extremo dispuesto para ser acoplado de manera móvil a una aeronave para que el puntal se mueva entre una situación de guardado para vuelo y una situación de despliegue para despegue y aterrizaje, y un segundo extremo dispuesto para definir o estar acoplado a un conjunto de contacto a tierra (16);

un tirante (18), que comprende un primer elemento del tirante (18a) que tiene un primer extremo acoplado de manera pivotante a un primer extremo de un segundo elemento del tirante (18b) para definir una articulación de vértice del tirante, estando dispuesto un segundo extremo del primer elemento del tirante para ser acoplado de manera pivotante a la aeronave, y estando dispuesto un segundo extremo del segundo elemento del tirante para ser acoplado de manera pivotante al puntal, de tal manera que el tirante pueda ser plegado y desplegado entre:

una situación de bloqueo, en la que el tirante inhibe el movimiento del puntal desde el estado desplegado al estado guardado; y

una situación pasiva, en la que el tirante permite el movimiento del puntal desde el estado desplegado al estado guardado;

un enlace de bloqueo (26), que comprende un primer elemento del enlace (26a) que tiene un primer extremo acoplado de manera pivotante a un primer extremo de un segundo elemento del enlace (26b) para definir una articulación de vértice del enlace de bloqueo, un segundo extremo del primer elemento del enlace que está acoplado de manera pivotante al puntal en una primera ubicación que está más cerca del primer extremo del puntal que el segundo extremo, y un segundo extremo del segundo elemento del enlace que está acoplado al tirante en, o adyacente a la articulación de vértice del tirante, de tal manera que el enlace de bloqueo puede ser plegado y desplegado entre:

una primera situación de bloqueo, en la que el enlace de bloqueo inhibe el movimiento del tirante desde la situación de bloqueo a la situación pasiva;

una situación pasiva, en la que el enlace de bloqueo permite el movimiento del tirante desde la situación de bloqueo a la situación pasiva; y

una segunda situación de bloqueo, en la que el enlace de bloqueo inhibe el movimiento del puntal desde la situación de guardado hacia la situación de despliegue, encontrándose la situación pasiva entre las primera y segunda situaciones de bloqueo cuando el puntal se mueve entre la situación de despliegue y la situación de guardado; y

caracterizado por un accionador de desbloqueo auxiliar (40) que incluye un efector extremo y que puede ser accionado para mover el efector extremo a lo largo de una trayectoria de accionamiento entre un primer estado de extensión y un segundo estado de extensión, estando el accionador auxiliar de desbloqueo:

montado en el tirante y dispuesto de tal manera que cuando el enlace de bloqueo está en la segunda situación de bloqueo, el enlace de bloqueo se cruza con la trayectoria del accionamiento, pero cuando el enlace de bloqueo está en la primera situación de bloqueo, el enlace de bloqueo no se cruza con la trayectoria del accionamiento, de tal manera que el movimiento del efector extremo desde el primer estado de extensión al segundo estado de extensión desbloquea el enlace de bloqueo contactando el enlace de bloqueo cuando el enlace de bloqueo está en la segunda situación de bloqueo, pero el movimiento del efector extremo desde el primer estado de extensión al segundo estado de extensión no desbloquea el enlace de bloqueo cuando el enlace de bloqueo está en la primera situación de bloqueo;

montado en el enlace de bloqueo y dispuesto de tal manera que cuando el enlace de bloqueo está en la segunda situación de bloqueo, el tirante se cruza con la trayectoria del accionamiento, pero cuando el enlace de bloqueo está en la primera situación de bloqueo, el tirante no se cruza con la trayectoria del accionamiento, de tal manera que el movimiento del efector extremo desde el primer estado de extensión al segundo estado de extensión desbloquea el enlace de bloqueo contactando con el tirante cuando el enlace de bloqueo está en la segunda situación de bloqueo, pero el movimiento del efector extremo desde el primer estado de extensión al segundo estado de extensión no desbloquea el enlace de bloqueo cuando el enlace de bloqueo está en la primera situación de bloqueo.

2. Un conjunto de tren de aterrizaje de aeronave según la reivindicación 1, en el que el accionador de desbloqueo auxiliar está acoplado al primer elemento del tirante.

3. Un conjunto de tren de aterrizaje de aeronave según la reivindicación 1 o 2, en el que el accionador de desbloqueo auxiliar está acoplado de manera rígida al tirante de tal manera que el movimiento del tirante provoca el correspondiente movimiento directo del accionador de desbloqueo auxiliar.

4. Un conjunto de tren de aterrizaje de aeronave según la reivindicación 3, en el que el accionador de desbloqueo auxiliar comprende un accionador lineal y está acoplado al primer elemento del tirante en una orientación tal que la

trayectoria del accionamiento del efector extremo es, en general, perpendicular con respecto a una cara del segundo elemento de enlace de bloqueo con el que el efector extremo está en contacto para romper el enlace de bloqueo.

5. Un conjunto de tren de aterrizaje de aeronave según la reivindicación 1 o 2, en el que el accionador de desbloqueo auxiliar está acoplado de manera pivotante al primer elemento del tirante, y acoplado de manera pivotante a una pata, estando la pata acoplada de manera pivotante al tirante y definiendo el efector extremo.
6. Un conjunto de tren de aterrizaje de aeronave según cualquier reivindicación anterior, que comprende además un accionador de desbloqueo (32) acoplado al primer elemento de tirante del tirante y al enlace de bloqueo, estando dispuesto el accionador de desbloqueo para mover el enlace de bloqueo desde la primera situación de bloqueo a la segunda situación de bloqueo.
- 10 7. Un conjunto de tren de aterrizaje de aeronave según la reivindicación 6, que comprende además una primera fuente de energía y una segunda fuente de energía, en donde el accionador de desbloqueo auxiliar es alimentado por la primera fuente de energía y el accionador de desbloqueo es alimentado por la segunda fuente de energía.
8. Una aeronave que incluye uno o varios conjuntos de tren de aterrizaje de aeronave según cualquier reivindicación anterior.

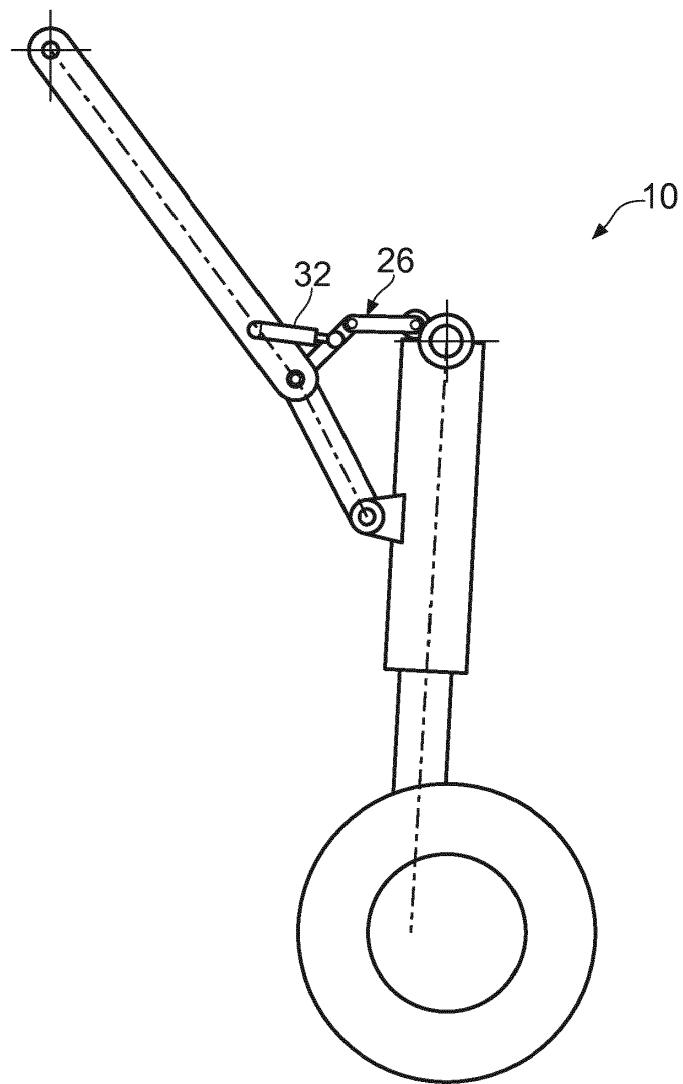


FIG. 2

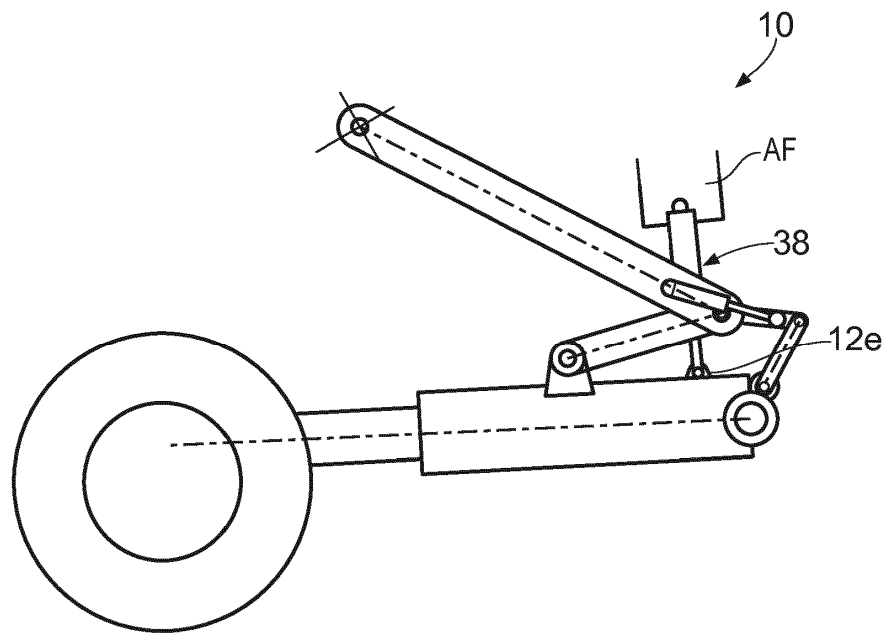


FIG. 3

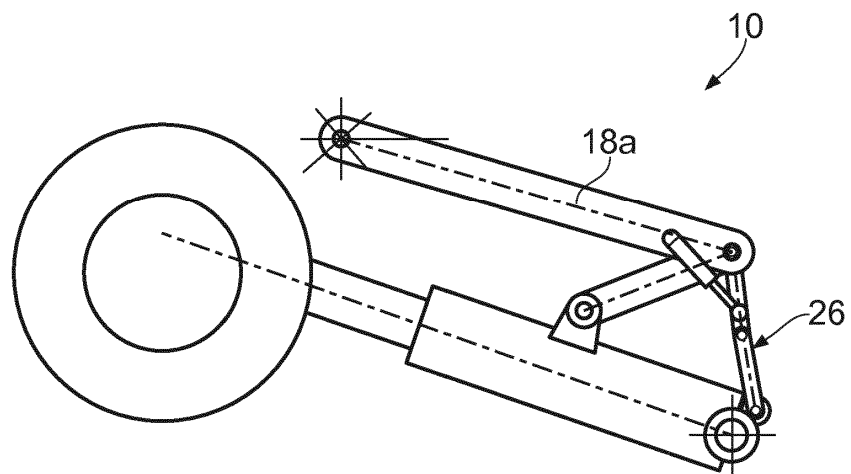


FIG. 4

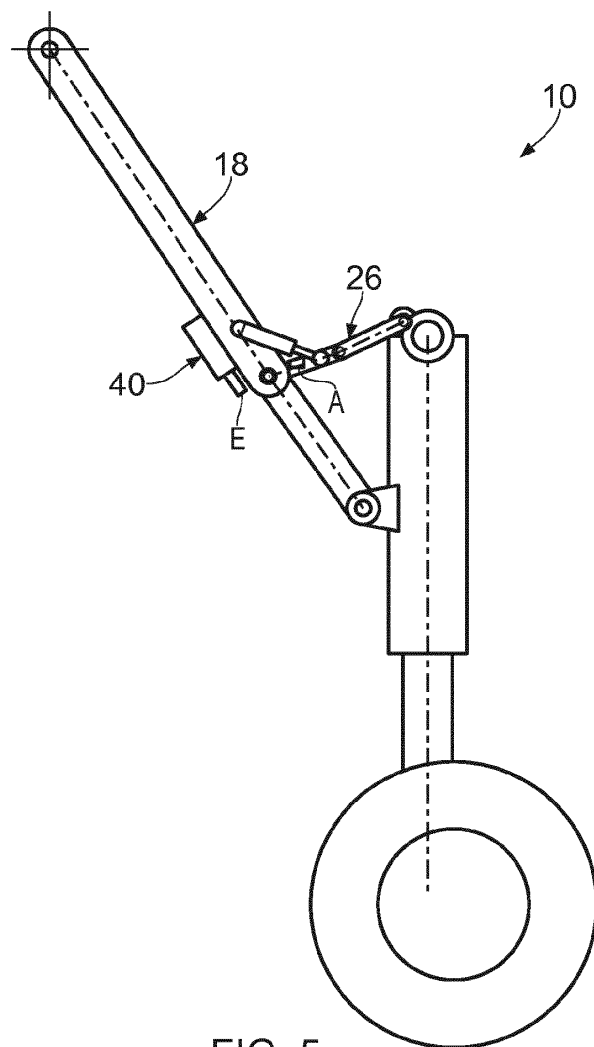


FIG. 5

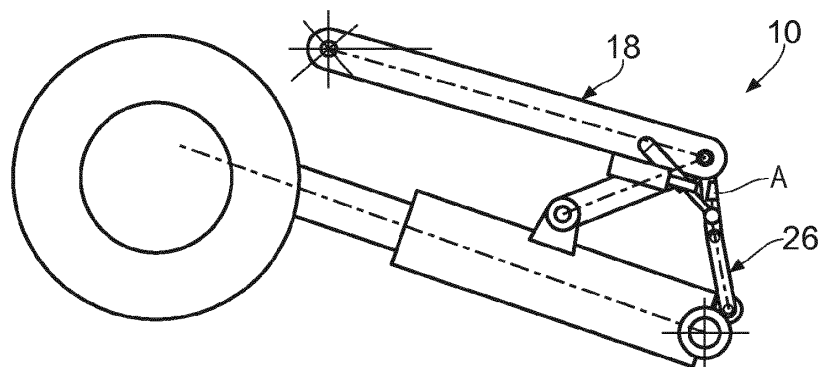


FIG. 6

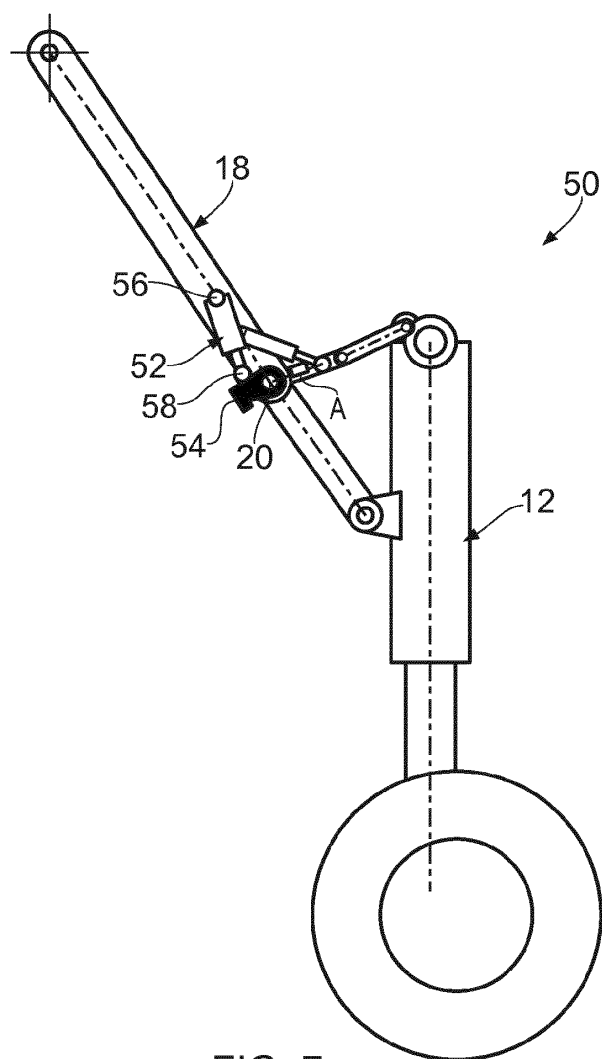


FIG. 7

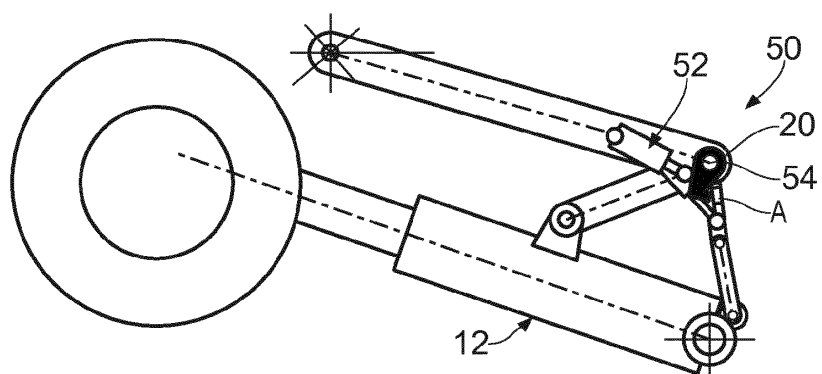


FIG. 8