

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 755 881**

51 Int. Cl.:

F16H 25/18 (2006.01)

B64C 25/20 (2006.01)

B64C 25/26 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.08.2014 PCT/GB2014/052624**

87 Fecha y número de publicación internacional: **19.03.2015 WO15036730**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.08.2014 E 14758631 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.10.2019 EP 3089907**

54 Título: **Conjunto de tren de aterrizaje de aeronave con bloqueo de tierra**

30 Prioridad:

10.09.2013 GB 201316101

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

24.04.2020

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

BENNETT, IAN ROBERT

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 755 881 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 con bloqueo de tierra

Antecedentes

5 Se sabe que un conjunto de vehículo incluye un bloqueo dispuesto para mantener una primera pieza del conjunto en una posición particular con respecto a una segunda pieza del conjunto.

Un ejemplo de tal conjunto de vehículo es un conjunto de tren de aterrizaje de aeronave, que puede incluir un bloqueo hacia abajo y un bloqueo de tierra.

10 El propósito de un bloqueo hacia abajo es bloquear un conjunto de tren de aterrizaje en una condición desplegada. Se puede proporcionar un accionador para desbloquear el bloqueo hacia abajo, permitiendo así que el conjunto de tren de aterrizaje se mueva a una condición replegada. El accionamiento accidental del accionador de bloqueo hacia abajo cuando la aeronave está en el suelo puede hacer que el fuselaje de la aeronave golpee el suelo.

15 De por sí, es habitual proporcionar un bloqueo de tierra para inhibir el desbloqueo del bloqueo hacia abajo mientras el bloqueo de tierra está en una condición bloqueada. Generalmente, un bloqueo de tierra es un simple bloqueo mecánico. En un ejemplo, cada uno de los brazos de un enlace de bloqueo están provistos de un orificio, situándose los orificios para alinearse coaxialmente cuando el tren de aterrizaje está en una condición desplegada. Un pasador se inserta manualmente en los orificios para inhibir la articulación del enlace de bloqueo, inhibiendo así la retracción del tren de aterrizaje. Antes del despegue, un usuario puede extraer el pasador para que el tren de aterrizaje pueda replégarse después del despegue.

20 Por lo tanto, la accesibilidad al bloqueo de tierra es una consideración en la etapa de diseño de un conjunto de tren de aterrizaje. El presente inventor ha identificado que, como consecuencia de esto, un conjunto de tren de aterrizaje puede recibir una geometría inferior al nivel óptimo.

25 El movimiento del conjunto de vehículo durante el funcionamiento también puede afectar negativamente a los bloqueos de los conjuntos de vehículos conocidos. Para abordar este problema, se sabe que se proporciona un dispositivo de desviación sustancial, tal como un resorte, para mantener el bloqueo en una condición particular mientras el conjunto de vehículo está en movimiento.

Sin embargo, el presente inventor ha identificado que el tamaño y/o la masa de tales dispositivos de desviación pueden reducirse y, en algunos casos, eliminarse.

30 El documento US2444319 describe un tren de aterrizaje retráctil y particularmente un sistema de enganche de tren de aterrizaje mejorado. El tren de aterrizaje retráctil tiene un único mecanismo de enganche de acción rápida que se maneja para enganchar el tren tanto en la posición extendida como en la retraída.

35 El documento GB592591 describe un dispositivo de bloqueo diseñado principalmente como un bloqueo de trenes de aterrizaje de aeronaves. Las dos piezas que pueden bloquearse juntas incorporan respectivamente un pasador o un miembro equivalente y una ranura de extremo abierto en la que el pasador está adaptado para entrar, sirviendo el dispositivo de bloqueo para evitar la extracción del pasador de la ranura hasta el momento en que se desee liberar el dispositivo de bloqueo para permitir que las piezas se separen. El dispositivo de bloqueo está diseñado para resistir la tensión de compresión y compensar los bajos a los que es probable que se sometan las piezas durante el funcionamiento.

40 El documento GB704080 describe un tren de aterrizaje de aeronave retráctil del tipo que tiene un puntal de seguridad para mantener una rueda o montaje similar en la posición extendida, y que integra miembros de bloqueo transportados uno en la rueda o montaje similar y el otro en la aeronave que mantiene el montaje en la posición retraída.

El documento GB2467385 describe una bisagra bloqueable que incluye el par de miembros de bisagra opuestos conectados a un eje alrededor del cual una cara de un primer miembro de bisagra del par puede rotar ligeramente sobre la superficie del segundo miembro de bisagra del par en posición paralela.

Compendio

45 Según un primer aspecto de la invención, se proporciona un bloqueo para un conjunto de vehículo, comprendiendo el bloqueo:

una primera pieza montada de manera móvil que incluye una primera superficie de acoplamiento que define un volumen de barrido a medida que se mueve la primera pieza;

50 una segunda pieza montada por medio de una o más superficies de sostén para poder rotar alrededor de un eje de pivote y que incluye una segunda superficie de acoplamiento, pudiéndose mover la segunda pieza de manera pivotante entre:

una condición bloqueada, en la que la segunda superficie de acoplamiento está dentro de una región de bloqueo del volumen de barrido para acoplarse con la primera superficie de acoplamiento para inhibir el movimiento de la primera pieza;

5 una condición desbloqueada, en la que la segunda superficie de acoplamiento está fuera de la región de bloqueo del volumen de barrido, en donde la una o más superficies de sostén definen un radio de sostén efectivo que es mayor que la distancia entre el centro de masa de la segunda pieza y el eje de pivote; y

la segunda pieza define una superficie periférica generalmente circular que se extiende alrededor del eje de pivote de la segunda pieza y que define la segunda superficie de acoplamiento.

10 De esta manera, el bloqueo según el primer aspecto en las realizaciones de la invención puede tener menos probabilidades de moverse de manera pivotante debido a las fuerzas que surgen del movimiento del conjunto de vehículo, en comparación con los bloqueos de la técnica anterior. De por sí, puede reducirse la probabilidad de que el bloqueo cambie accidentalmente entre la condición bloqueada y desbloqueada.

15 En realizaciones de la invención, la segunda pieza que sostiene el momento de fricción puede resistir sustancialmente el movimiento debido al momento de inercia. Por ejemplo, el coeficiente de fricción puede estar dentro del intervalo de 0,05 a 0,45, en algunas realizaciones dentro del intervalo de 0,1 a 0,25 y en algunas realizaciones dentro del intervalo de 0,15 a 0,2.

20 La distancia entre el centro de masa de la segunda pieza y el eje de pivote se denominará "desplazamiento de Cg". El desplazamiento de Cg es preferiblemente inferior al 50% del radio de sostén efectivo, más preferiblemente inferior al 45%, más preferiblemente aún inferior al 25%, más preferiblemente aún inferior al 10% y más preferiblemente aún inferior al 5%.

El volumen de barrido completo puede definir la región de bloqueo del volumen de barrido.

El bloqueo puede estar dispuesto de manera que, con la segunda pieza en la condición desbloqueada, la segunda superficie de acoplamiento esté fuera del volumen de barrido.

25 El bloqueo puede incluir un dispositivo de desviación dispuesto para desviar la segunda pieza para que permanezca en una o más de la condición bloqueada y la condición desbloqueada. Ventajosamente, la fuerza de desviación necesaria puede reducirse con respecto a las disposiciones conocidas debido a que la segunda pieza está sustancialmente equilibrada en masa alrededor del eje de pivote.

El dispositivo de desviación puede comprender un retén suspendido dispuesto para mantener la segunda pieza en una posición bloqueada o desbloqueada una vez que está en esa posición.

30 La geometría del bloqueo puede inhibir el acoplamiento del bloqueo cuando la primera pieza está fuera de la posición bloqueable, por ejemplo, cuando el tren está retraído o en tránsito, pero cuando el tren está en una posición hacia abajo, el bloqueo puede acoplarse o desacoplarse a voluntad. El retén/Los retenes puede/n mantener la segunda pieza en una o ambas posiciones, dado que cuando está en el suelo, a veces se prefiere que el bloqueo no se acople por accidente, y otras veces que no se desacople por accidente.

35 La primera pieza puede incluir una superficie rebajada que define la primera superficie de acoplamiento. Dichas realizaciones de la invención son ventajosas en comparación con un bloqueo "tipo dedo" de trinquete ya que los elementos de bloqueo, que pueden extenderse a lo largo de una parte principal de un árbol, reaccionan a cargas de cizalla y flexión.

40 La segunda pieza puede incluir una superficie rebajada que define un paso para el movimiento de la primera pieza cuando la segunda pieza está en la condición desbloqueada.

La superficie rebajada de la primera y/o segunda pieza puede tener una sección transversal en forma de arco a través de un plano que es ortogonal con respecto al eje de pivote.

45 El radio de una parte de superficie periférica de la primera pieza puede corresponder o generalmente equivaler al radio de la superficie rebajada de la segunda pieza. Esto puede minimizar la cantidad de desequilibrio que proporciona el rebaje.

El radio de una parte de superficie periférica de la segunda pieza puede corresponder o generalmente equivaler al radio de la superficie rebajada de la primera pieza.

50 La primera y/o segunda superficie de acoplamiento puede incluir una región inclinada o escalonada. Esto puede permitir que el bloqueo se acople parcialmente cuando la primera pieza esté ligeramente fuera de la posición de acoplamiento para el bloqueo.

Según un segundo aspecto de la invención, se proporciona un conjunto de vehículo que incluye un bloqueo según el primer aspecto.

El conjunto de vehículo puede comprender un conjunto de tren de aterrizaje de aeronave.

El bloqueo puede comprender un bloqueo de tierra acoplado mecánicamente al conjunto de tren de aterrizaje, incluyendo el conjunto un dispositivo de accionamiento dispuesto para el manejo mecánico por parte de un usuario desde una ubicación operativa en el suelo.

- 5 El conjunto de vehículo puede incluir un elemento indicador dispuesto para proporcionar una indicación visible de que el bloqueo de tierra está en la condición bloqueada. La indicación puede ser visible para el usuario desde la ubicación operativa.

Según un tercer aspecto de la presente invención, se proporciona un conjunto de vehículo que comprende:

- 10 una primera pieza montada de manera pivotante que incluye una primera superficie de acoplamiento que define un volumen de barrido a medida que se mueve la primera pieza;

una segunda pieza montada de manera pivotante que incluye una segunda superficie de acoplamiento, pudiéndose mover la segunda pieza entre:

- 15 una condición bloqueada, en la que la segunda superficie de acoplamiento está dentro de una región de bloqueo del volumen de barrido para acoplarse con la primera superficie de acoplamiento para inhibir el movimiento de la primera pieza; y

una condición desbloqueada, en la que la segunda superficie de acoplamiento está fuera de la región de bloqueo del volumen de barrido; y una agarradera, configurándose la segunda pieza para insertarse y montarse dentro de la agarradera.

- 20 De esta manera, la segunda pieza, es decir, el elemento de bloqueo tiene un tamaño y una proporción para permitir la inserción a través de un orificio de agarradera en un miembro del conjunto de vehículo, en lugar de necesitar un pasador de pivote aparte. En realizaciones de la invención, esto hace que la segunda pieza defina un cojinete relativamente grande en comparación con el trinquete de la figura 1, produciendo una fricción relativamente elevada para resistir el movimiento durante el funcionamiento.

- 25 La segunda pieza, o un subconjunto de bloqueo del que forma parte, puede estar sustancialmente equilibrada en masa alrededor del eje de pivote de la segunda pieza.

Las características opcionales del primer y segundo aspecto se aplican igualmente al tercer aspecto, por analogía.

- 30 Según un cuarto aspecto de la presente invención, se proporciona un conjunto de tren de aterrizaje de aeronave que puede moverse entre una condición desplegada, en la que el conjunto de tren de aterrizaje está dispuesto para soportar una aeronave en tierra, y una condición retraída para el vuelo, incluyendo el conjunto de tren de aterrizaje un bloqueo de tierra que comprende:

una primera pieza montada de manera móvil que define una primera superficie de acoplamiento que define un volumen de barrido a medida que se mueve la primera parte; y

una segunda pieza montada de manera móvil que define una segunda superficie de acoplamiento, pudiéndose mover la segunda pieza entre:

- 35 una condición bloqueada, en la que la segunda superficie de acoplamiento está dentro de una región de bloqueo del volumen de barrido para acoplarse con la primera superficie de acoplamiento para inhibir el movimiento de la primera pieza; y

- 40 una condición desbloqueada, en la que la segunda superficie de acoplamiento está fuera de la región de bloqueo del volumen de barrido, incluyendo el bloqueo de tierra un dispositivo de accionamiento dispuesto para permitir el manejo mecánico del bloqueo de tierra por parte de un usuario desde una ubicación en el suelo cuando el conjunto de tren de aterrizaje está en la condición desplegada.

- 45 De esta manera, el conjunto de tren de aterrizaje según el segundo aspecto permite que el bloqueo de tierra se coloque de manera óptima, aunque también permite que sea manejado desde el suelo, tal como en una posición operativa adyacente al conjunto de tren de aterrizaje, lo que significa que un usuario no necesita usar una escalera o similar para manejar el bloqueo de tierra. La provisión de un dispositivo de accionamiento mecánico puede permitir un manejo mecánico sencillo del bloqueo de tierra. La naturaleza mecánica del bloqueo de tierra reduce la probabilidad de un fallo eléctrico o hidráulico que ocasione el desbloqueo del bloqueo de tierra.

- 50 El dispositivo de accionamiento puede incluir un dispositivo de entrada mecánica dispuesto para estar al alcance de una persona normal que se encuentre de pie en una ubicación operativa en el suelo cuando el conjunto de tren de aterrizaje esté en la condición desplegada, estando el dispositivo de entrada acoplado mecánicamente a la segunda pieza por medio del dispositivo de accionamiento. La ubicación operativa puede ser una ubicación adyacente a una rueda del conjunto de tren de aterrizaje.

- 5 El conjunto de tren de aterrizaje puede incluir un dispositivo de desviación dispuesto para desviar el dispositivo de accionamiento a una condición desbloqueada correspondiente a la segunda pieza en la condición desbloqueada, e incluir además un elemento de bloqueo dispuesto para poder acoplarse con el conjunto de tren de aterrizaje para mantener el dispositivo de accionamiento en una condición bloqueada correspondiente a la segunda pieza en la condición bloqueada.
- 10 El conjunto de tren de aterrizaje puede incluir un elemento indicador. El elemento indicador puede comprender una pieza indicadora dispuesta para moverse con la segunda pieza, incluyendo la pieza indicadora una parte indicadora que es de un color diferente a otra parte de la pieza indicadora, estando configurada la pieza indicadora de tal manera que la parte indicadora se superpone a otra pieza del bloqueo de tierra cuando el bloqueo de tierra está en una primera de las condiciones bloqueada o desbloqueada, y la parte indicadora está relativamente expuesta cuando el bloqueo de tierra está en la otra de las condiciones bloqueada o desbloqueada para que un usuario en el suelo pueda determinar el estado del bloqueo de suelo según si la parte indicadora es visible. La parte indicadora puede, por ejemplo, ser de color rojo.
- 15 El elemento indicador puede estar acoplado a la segunda pieza sustancialmente fuera de la trayectoria de carga entre el dispositivo de accionamiento y la segunda pieza.
- La segunda pieza puede estar montada para poder rotar alrededor de un eje de pivote, estando la segunda pieza dispuesta de manera que esté sustancialmente equilibrada en masa alrededor del eje de pivote.
- El conjunto de tren de aterrizaje puede estar dispuesto de manera que, con la segunda pieza en la condición desbloqueada, la segunda superficie de acoplamiento esté fuera del volumen de barrido.
- 20 El conjunto de tren de aterrizaje puede incluir un dispositivo de desviación de posición dispuesto para desviar la segunda pieza para que permanezca en una o ambas de las condiciones bloqueada y desbloqueada.
- La segunda pieza puede definir una superficie periférica generalmente circular que se extiende alrededor del eje de pivote de la segunda pieza y que define la segunda superficie de acoplamiento.
- La primera pieza puede incluir una superficie rebajada que define la primera superficie de acoplamiento.
- 25 La segunda pieza puede incluir una superficie rebajada que define un paso para el movimiento de la primera pieza cuando la segunda pieza está en la condición desbloqueada.
- La superficie rebajada de la primera pieza y/o segunda pieza puede tener generalmente forma de arco con respecto al eje de pivote.
- 30 El radio de una parte de superficie periférica de la primera pieza puede corresponder al radio de la superficie rebajada de la segunda pieza y/o el radio de una parte de superficie periférica de la segunda pieza puede corresponder al radio de la superficie rebajada de la primera pieza.
- La primera y/o segunda superficie de acoplamiento puede incluir una región inclinada o escalonada que se abre sobre la superficie periférica de la misma.
- Breve descripción de los dibujos**
- 35 Las realizaciones de la invención se describirán ahora con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:
- la figura 1 es un diagrama esquemático de un conjunto de tren de aterrizaje conocido;
- las figuras 2a y 2b son diagramas esquemáticos de un bloqueo según una realización de la invención;
- la figura 3 es un diagrama esquemático que ilustra el centro de masa, el radio de apoyo y el centro de rotación de la segunda pieza;
- 40 la figura 4 es un diagrama esquemático que ilustra partes de sostén de la segunda pieza que son de radios diferentes con respecto a la parte de bloqueo de la segunda pieza;
- las figuras 5a a 5c son diagramas esquemáticos de parte de un conjunto de tren de aterrizaje de una aeronave según una realización de la invención; y
- la figura 6 es un diagrama esquemático del conjunto de tren de aterrizaje de las figuras 5a a 5c.
- 45 **Descripción detallada**
- La figura 1 es un diagrama esquemático de un conjunto 100 de tren de aterrizaje conocido que incluye un bloqueo hacia abajo 102. El conjunto 100 incluye un primer brazo de suspensión 104 acoplado de manera pivotante a un segundo brazo de suspensión 106 por medio de un pasador de pivote 108. Los brazos de suspensión 104, 106 se

muestran en una condición bloqueada que equivale al conjunto de tren de aterrizaje en una condición desplegada para el despegue y el aterrizaje.

5 El bloqueo hacia abajo 102 está formado por un trinquete 110 acoplado de manera pivotante al primer brazo de suspensión 104 por medio de un pasador de pivote 112 y desviado hacia un saliente de detención 114 mediante un resorte 116 que actúa en tensión para aplicar una fuerza de empuje B. Cuando el trinquete 110 se mantiene contra el saliente de detención 114, el trinquete 110 está en una condición bloqueada porque una cara extrema 110a se opone de manera adyacente a una correspondiente cara de apoyo 106a del segundo brazo de suspensión 106 de tal manera que el intento de movimiento del segundo brazo de suspensión 106 con respecto al primer brazo de suspensión 104 alrededor del pivote 108 en la dirección de la flecha U es reaccionado axialmente por el trinquete 110.

10 El trinquete 110 puede moverse mediante un accionador (no mostrado) en la dirección de la flecha DU para desbloquear el bloqueo hacia abajo 102 de manera que los brazos de suspensión 104, 106 puedan moverse a una condición desbloqueada correspondiente al conjunto de tren de aterrizaje 102 en una condición replegada para el vuelo.

15 Durante el funcionamiento, las piezas del conjunto 100 experimentan fuerzas, tales como fuerzas centrífugas o fuerzas de aceleración o desaceleración, que los impulsan a moverse. El trinquete 102, por ejemplo, puede intentar moverse en la dirección de la flecha DU contra la acción del resorte 116. Por lo tanto, el resorte 116 debe tener un tamaño apropiado para resistir dicho movimiento porque, de lo contrario, el bloqueo hacia abajo 102 puede desbloquearse accidentalmente. Sin embargo, aumentar el tamaño de un resorte suele ocasionar un aumento de peso.

20 Las figuras 2a y 2b ilustran esquemáticamente un bloqueo 10 según una realización de la presente invención. El bloqueo 10 es adecuado para bloquear un conjunto de vehículo en una condición particular.

25 El bloqueo 10 incluye una primera pieza 12, que, por ejemplo, puede estar acoplada a, o ser parte de, un brazo de suspensión, un enlace o un miembro de refuerzo. La primera pieza 12 está dispuesta para pivotar alrededor de un eje de pivote 14 a medida que el conjunto de vehículo cambia entre las condiciones primera y segunda; por ejemplo, en el caso de un conjunto de tren de aterrizaje, una condición desplegada, en la que el conjunto de tren de aterrizaje está dispuesto para soportar una aeronave en tierra, y una condición retraída para el vuelo.

30 La primera pieza 12 tiene una superficie periférica 12a generalmente circular que rodea el eje de pivote 14. De esta manera, la primera pieza 12 tiene una sección transversal generalmente circular a través de un plano perpendicular al eje de pivote 14. La superficie periférica 12a incluye una primera superficie de acoplamiento 12b cóncava en forma de arco, que define un rebaje en forma de segmento. La rotación de la primera pieza 12 alrededor del eje de pivote 14 hace que la primera superficie de acoplamiento 12b se mueva a través de un volumen de barrido.

El bloqueo 10 incluye una segunda pieza 16 que está montada de manera pivotante para rotar alrededor de un eje de pivote 18. La segunda pieza 16 puede rotar mediante un dispositivo de accionamiento (no mostrado) tal como un accionador o conjunto de cable; en algunas realizaciones, la segunda pieza puede estar dispuesta para que un usuario la mueva manualmente.

35 La segunda pieza 16 tiene una superficie periférica 16a generalmente circular que rodea el eje de pivote 18. De esta manera, la segunda pieza 16 tiene una sección transversal generalmente circular a través de un plano perpendicular al eje del eje de pivote 18. En realizaciones de la invención, esto puede permitir ventajosamente que la segunda pieza 16 esté formada por un pasador de pivote o similar.

40 La superficie periférica 16a define una segunda superficie de acoplamiento que tiene un radio $Re2$ que generalmente es igual que el radio $Re1$ de la primera superficie de acoplamiento 12b para que la primera superficie de acoplamiento 12b pueda recibir de manera coincidente la superficie periférica 16a circular de la segunda pieza 16.

45 La superficie periférica 16a incluye una superficie de paso 16b cóncava en forma de arco, que define un rebaje en forma de segmento. La superficie de paso 16b tiene un radio $Rp2$ que generalmente es igual que el radio $Rp1$ de la superficie periférica 12a de la primera pieza 12, para que la superficie de paso 16b pueda recibir la superficie periférica 12a de la primera pieza 12 para permitir la rotación de la primera pieza 12 alrededor del eje de pivote 14.

La segunda pieza 16 puede rotar alrededor del eje de pivote 18 entre una condición desbloqueada y una condición bloqueada.

50 En la condición desbloqueada, como se muestra en la figura 2a, la segunda pieza 16 está orientada con la superficie de paso 16b mirando hacia la primera pieza 12 con el punto central de la superficie de paso 16b intersectando un plano que se interseca con los ejes de pivote 14, 18. En esta condición, la segunda pieza 16 no se superpone espacialmente al volumen de barrido de la primera pieza 12. De esta manera, cuando está en la condición desbloqueada, la segunda pieza 16 permite la rotación de la primera pieza 12.

55 En la condición bloqueada, como se muestra en la figura 2b, la superficie periférica 16a generalmente circular entra en el rebaje en forma de segmento que define la primera superficie de acoplamiento 12b para estar dentro de una parte de bloqueo del volumen de barrido de la primera pieza 12a. De esta manera, cuando está en la condición

bloqueada, la superficie periférica 16a de la segunda pieza 16 se acopla a la primera superficie de acoplamiento 12b en forma de arco para inhibir la rotación de la primera pieza 12.

5 La segunda pieza puede asumir la condición bloqueada cuando la primera pieza 12 está en una condición de acoplamiento en la que el rebaje en forma de segmento que define la primera superficie de acoplamiento 12b está mirando a la segunda pieza con el punto central de la primera superficie de acoplamiento 12b intersectando el plano que se interseca con los ejes de pivote 14, 18. En realizaciones de la invención, la condición de acoplamiento puede equivaler a un conjunto de tren de aterrizaje en una condición desplegada.

10 En realizaciones de la invención, la primera y/o segunda superficie de acoplamiento puede incluir una región inclinada o escalonada; por ejemplo, una región que define una superficie que está más cerca del eje de pivote que una pieza adyacente de la superficie de acoplamiento. Esto puede permitir que el bloqueo se acople parcialmente cuando la primera pieza esté ligeramente fuera de la condición de acoplamiento para el bloqueo.

15 Se proporciona un dispositivo de desviación de posición 20 en forma de retén accionado por resorte para desviar la segunda pieza 16 para que permanezca en las condiciones bloqueada y desbloqueada. La segunda pieza incluye dos rebajes de posicionamiento 16c, cada uno de los cuales está dispuesto para recibir el retén 20 accionado por resorte. Uno de los rebajes de posicionamiento 16c está dispuesto para recibir el retén 20 accionado por resorte cuando la segunda pieza está orientada en la condición bloqueada. El otro de los rebajes de posicionamiento 16c está dispuesto para recibir el retén 20 accionado por resorte cuando la segunda pieza está orientada en la condición desbloqueada. El dispositivo de accionamiento puede usarse para proporcionar una fuerza dominante relativa a la fuerza de desviación proporcionada por el dispositivo de desviación de posición 20.

20 En la realización ilustrada, la segunda pieza 16 tiene una sección transversal generalmente circular perpendicular a su eje de rotación. El desequilibrio causado por el rebaje en forma de segmento que define la superficie de paso 16b y por los rebajes de posicionamiento 16c es relativamente menor con respecto al radio de sostén efectivo y en algunas realizaciones de la invención puede ser contrarrestado. El bloqueo está dispuesto de manera que el momento de fricción de la segunda pieza resiste sustancialmente el movimiento debido al momento de inercia. La fuerza de desviación del retén puede hacer frente a cualquier disminución.

25 Haciendo referencia adicionalmente a las figuras 3 y 4, la segunda pieza incluye partes de sostén 16f, 16e que definen respectivas superficies de sostén que soportan la segunda pieza 16 dentro del brazo de suspensión 34. Una parte de bloqueo 16d está dispuesta entre ellas. La parte de bloqueo 16d define la segunda superficie de acoplamiento y la superficie de paso. Las partes de sostén 16f, 16e difieren en diámetro con respecto a la parte de bloqueo 16d. Por ejemplo, la parte de bloqueo 16d tiene radio $Re2$. Las partes de sostén 16e, 16f tienen radios $Rb1$ y $Rb2$, respectivamente. En la realización ilustrada, $Rb2$ es menor que $Re2$ y $Rb1$ es mayor que $Re2$. La segunda pieza 16 puede mantenerse en su posición axial con respecto al brazo de suspensión 34 mediante una serie de medios familiares para un experto en la técnica; por ejemplo, mediante una tuerca en el extremo exterior de la segunda parte de sostén 16e (no mostrada). En otra realización, $Rb1$ y $Rb2$ pueden ser iguales que $Re2$, en cuyo caso el brazo de suspensión 34 tendría un solo orificio de sostén continuo para recibir al $Re2$, proporcionando esto soporte a lo largo de la mayor parte de la longitud del elemento 16.

30 Si los radios $Rb1$ y $Rb2$ son iguales, este es el radio efectivo a considerar para la fricción. Si el centro de masa Cg de la segunda pieza 16 está a medio camino entre las partes de sostén 16a, 16f, entonces el radio efectivo será la media aritmética entre $Rb1$ y $Rb2$. Si el centro de masa Cg está más cerca de la primera parte de sostén 16f, por ejemplo, entonces se debe dar una "ponderación" proporcionalmente mayor al radio $Rb1$ al determinar el radio medio efectivo. El radio de sostén efectivo se puede definir como = $[(\% \text{ de peso soportado en } 16f \times Rb1) + (\% \text{ de peso soportado en } 16e \times Rb2)] / 100$.

35 El momento de inercia de la segunda pieza 16 puede calcularse a partir de su masa x aceleración x desplazamiento L del centro del eje de masa Cg desde el eje de pivote 18. El desplazamiento L del centro del eje de masa Cg desde el eje de pivote 18 se denominará "desplazamiento Cg ". De esta manera, momento de inercia = $M \cdot a \cdot L$. El área de sección transversal general de la segunda pieza 16 es similar en tamaño a su radio de sostén efectivo. De por sí, incluso con un rebaje en forma de segmento sustancial definido por la superficie de paso 16b (ilustrada en las figuras 2a y 2b), el centro de masa Cg de la segunda pieza 16 está relativamente cerca del eje de pivote 18 en comparación con el radio de sostén efectivo.

40 El momento de fricción de la segunda pieza se puede calcular por la fuerza radial x el coeficiente de fricción x el radio de sostén Rb de rotación medio efectivo de la segunda pieza. De esta manera, momento de fricción = $F \cdot \mu \cdot R$, donde F viene dado por la masa x aceleración = $M \cdot a$.

45 Por lo tanto, la segunda pieza 16 permanecerá inmóvil sin un retén si $M \cdot a \cdot \mu \cdot R \geq M \cdot a \cdot L$, lo que puede simplificarse a $\mu \cdot R \geq L$. Dicho de otra manera, la orientación de la segunda pieza 16 generalmente no se verá afectada por las fuerzas que surjan del movimiento del vehículo si el desplazamiento de Cg L no es mayor que el radio de sostén de rotación medio de la segunda pieza multiplicado por su coeficiente de fricción de sostén medio. En términos generales, un aumento del equilibrio de masa de la segunda pieza 16, ocasiona una disminución en términos de fricción del

sostén y/o fuerza de desviación del retén necesaria para inhibir el movimiento de rotación de la segunda pieza 16 debido a las fuerzas que surgen del movimiento del vehículo.

5 De esta manera, puede que sea menos probable que un bloqueo según las realizaciones de la invención rote debido al movimiento del vehículo en comparación con los bloqueos de la técnica anterior. De por sí, puede reducirse la probabilidad de que el bloqueo cambie accidentalmente entre la condición bloqueada y desbloqueada. Si se proporciona un dispositivo de desviación para desviar la segunda pieza a una orientación particular, la fuerza de desviación necesaria puede reducirse con respecto a conjuntos conocidos.

10 Un bloqueo según las realizaciones de la invención puede adoptar cualquier forma adecuada y puede usarse con cualquier conjunto de vehículo adecuado para bloquear la posición de una primera pieza del conjunto con respecto a una pieza adicional del conjunto; por ejemplo, un cerrojo de tren de aterrizaje, una cerradura, o en una pieza de equipo dispuesta para rotar durante el funcionamiento.

En realizaciones donde la segunda pieza tiene un perfil generalmente circular, la segunda pieza puede montarse ventajosamente dentro de una agarradera o similar, en lugar de necesitar un pasador de pivote aparte.

15 Las figuras 5a a 5c muestran un conjunto de tren de aterrizaje 30 de aeronave según una realización de la presente invención.

20 El conjunto de tren de aterrizaje 30 incluye una suspensión plegable que tiene un primer brazo de suspensión 32 y un segundo brazo de suspensión 34 conectados de manera pivotante por medio de un pasador de pivote 36. Los brazos de suspensión se mueven de manera pivotante uno con respecto a otro a medida que el conjunto de tren de aterrizaje se mueve entre una condición desplegada, en la que el conjunto de tren de aterrizaje 30 está dispuesto para soportar una aeronave en tierra, y una condición retraída para el vuelo. En la condición desplegada, generalmente los brazos de suspensión 32, 34 están alineados longitudinalmente para definir una suspensión generalmente recta, como se ilustra en la figura 5a. A medida que el conjunto de tren de aterrizaje se mueve hacia la condición replegada, los brazos de suspensión 32, 34 se desalinean, como se ilustra en la figura 5c.

25 El conjunto de tren de aterrizaje 30 incluye un bloqueo de tierra 40. El bloqueo de tierra 40 en la realización ilustrada es similar al bloqueo 10 descrito con referencia a las figuras 2a y 2b; de por sí, por razones de brevedad, solo se proporcionará una breve descripción.

El bloqueo de tierra 40 incluye una primera pieza 32a, definida por el extremo del primer brazo de suspensión 32 que está más cerca del pasador de pivote 36, y una segunda pieza 42 que está acoplada de manera pivotante al segundo brazo de suspensión 34 cerca del pasador de pivote 36.

30 Haciendo referencia adicionalmente a la figura 6, un dispositivo de accionamiento 46 puede manejarse para rotar la segunda pieza 42 para permitir la operación mecánica del bloqueo de tierra 40 por parte de un usuario desde una ubicación adyacente en el suelo. En la realización ilustrada, el dispositivo de accionamiento es un cable Bowden, pero en otras realizaciones puede adoptar cualquier forma adecuada. La segunda pieza 42 puede estar acoplada a un brazo de palanca 44 que está unido a un dispositivo de accionamiento 46 de tal manera que la trayectoria de carga de una fuerza de giro aplicada actúe a través del brazo de palanca 44 para proporcionar ventaja mecánica al dispositivo de accionamiento 46.

35 El dispositivo de accionamiento 46 puede manejarse para mover la segunda pieza 42 entre una condición bloqueada, en la que la segunda pieza 42 se acopla a la primera pieza para inhibir el movimiento del conjunto de tren de aterrizaje 30 desde la condición desplegada a la condición retraída, y una condición de no bloqueo, en la que la segunda pieza 42 permite el movimiento del conjunto de tren de aterrizaje desde la condición desplegada a la condición retraída debido a que la segunda pieza 42 no reside dentro del volumen de barrido de la primera pieza 32a.

40 El dispositivo de accionamiento 46 incluye un dispositivo de entrada 48 mecánico, que en la realización ilustrada es un mango acoplado de manera pivotante a un accesorio 50 principal y dispuesto para accionar el cable Bowden. El dispositivo de entrada 48 mecánico está dispuesto para estar al alcance de una persona normal que se encuentre de pie en una ubicación operativa en el suelo cuando el conjunto de tren de aterrizaje esté en la condición desplegada. De por sí, el bloqueo de tierra 40 se puede manejar usando el dispositivo de entrada 48. La ubicación operativa puede estar junto a una parte inferior del conjunto de tren de aterrizaje, por ejemplo, una rueda.

45 En realizaciones de la invención, el conjunto de tren de aterrizaje 30 puede incluir un dispositivo de desviación (no mostrado) dispuesto para desviar el dispositivo de accionamiento 46 a una condición desbloqueada correspondiente a la segunda pieza en la condición desbloqueada; por ejemplo, se puede proporcionar un resorte para forzar el dispositivo de entrada mecánico a una condición desbloqueada. En tales realizaciones, puede proporcionarse un elemento de bloqueo extraíble (no mostrado) que esté dispuesto para poder acoplarse con el conjunto de tren de aterrizaje para mantener el dispositivo de accionamiento 46 en una condición bloqueada correspondiente a la segunda pieza en la condición bloqueada. De esta manera, el piloto puede sentirse seguro de que el bloqueo de tierra está desacoplado al ver el elemento de bloqueo extraído.

5 El bloqueo de tierra 40 incluye un elemento indicador 44a que en la realización ilustrada es una parte coloreada del brazo de palanca 44; el color puede ser, por ejemplo, rojo. El elemento indicador 44a está dispuesto para moverse con la segunda pieza 42 de manera que sea visible para un usuario del dispositivo de accionamiento 46 cuando el bloqueo de tierra 40 está en la condición bloqueada para proporcionar una indicación visible de que el bloqueo de tierra 40 está acoplado. El elemento indicador 44a está dispuesto para ocultarse del usuario del dispositivo de accionamiento 46 cuando el bloqueo de tierra 40 está en la condición desbloqueada para proporcionar una indicación visible de que el bloqueo de tierra 40 está desacoplado; por ejemplo, en la realización ilustrada, el elemento indicador 44a está oculto detrás de una parte de cubierta 34a del segundo brazo de suspensión 34.

10 Durante el funcionamiento, cuando se desea acoplar el bloqueo de tierra 40, un usuario maneja el dispositivo de accionamiento 46 para mover de manera pivotante el brazo de palanca 44 desde una posición desbloqueada como se muestra en las figuras 3b y 3c, a una posición bloqueada como se muestra en la figura 3a. El movimiento del brazo de palanca 44 hace que la correspondiente rotación de la segunda pieza 42 lo mueva desde la condición desbloqueada a la condición bloqueada. Cuando está en la condición bloqueada, el elemento indicador está expuesto para ser visible para el usuario de manera que el usuario pueda verificar que el bloqueo de tierra 40 está activado.

15 De esta manera, el conjunto de tren de aterrizaje según las realizaciones de la invención proporciona un medio sencillo por el cual un usuario que se encuentre de pie en el suelo pueda manejar mecánicamente un bloqueo de tierra que esté situado fuera del alcance manual del usuario.

20 Si bien el bloqueo de tierra 40 en la realización ilustrada es similar al bloqueo 10 de las figuras 2a a 2c, en otras realizaciones, el bloqueo de tierra puede adoptar cualquier forma adecuada en la que el bloqueo de tierra esté acoplado mecánicamente al conjunto de tren de aterrizaje y a un dispositivo de accionamiento mecánico para el manejo mecánico por parte de un usuario desde una ubicación operativa en el suelo; por ejemplo, la primera pieza puede comprender un brazo de enlace de bloqueo con un orificio a su través y la segunda pieza puede comprender un perno o pasador montado de manera móvil en el tren de aterrizaje y que pueda moverse dentro y fuera del orificio mediante el dispositivo de accionamiento, estando el tren de aterrizaje dispuesto de tal manera que los orificios de ambos brazos de enlace de bloqueo estén alineados coaxialmente cuando el tren de aterrizaje esté en una condición desplegada. En otras realizaciones, el dispositivo de accionamiento puede estar acoplado a un trinquete que funcione de manera similar al trinquete 110 en la figura 1, con o sin una fuerza de desviación B.

25 En realizaciones de la invención, la primera y/o segunda pieza pueden estar formadas de cualquier material adecuado, como metal, un material plástico duro, o un material compuesto; el acero o el titanio son materiales preferidos.

30 Ventajosamente, el bloqueo según las realizaciones de la invención no intenta acoplarse y atascar el tren cuando está extraído o en tránsito en el aire; por ejemplo, la disposición generalmente circular actúa como un medio de frustrar el bloqueo de tierra cuando el tren no está en la posición de bloqueo hacia abajo.

35 Aunque la invención se ha descrito anteriormente con referencia a una o más realizaciones preferidas, se apreciará que pueden realizarse diversos cambios o modificaciones sin apartarse del alcance de la invención tal como se define en las reivindicaciones adjuntas. La expresión "que comprende" puede significar "que incluye" o "que consiste en" y, por tanto, no excluye la presencia de elementos o pasos distintos a los enumerados en cualquier reivindicación o la memoria descriptiva en su conjunto. El mero hecho de que determinadas medidas se mencionen en reivindicaciones dependientes diferentes entre sí no indica que no pueda usarse una combinación de estas medidas para sacarles provecho.

REIVINDICACIONES

1. Un bloqueo (10) para un conjunto de vehículo (30), comprendiendo el bloqueo:
 - una primera pieza (12) montada de manera móvil que incluye una primera superficie de acoplamiento (12b) que define un volumen de barrido a medida que se mueve la primera pieza;
 - 5 una segunda pieza (16) montada por medio de una o más superficies de sostén para poder rotar alrededor de un eje de pivote y que incluye una segunda superficie de acoplamiento, pudiéndose mover la segunda pieza de manera pivotante entre:
 - una condición bloqueada, en la que la segunda superficie de acoplamiento está dentro de una región de bloqueo del volumen de barrido para acoplarse con la primera superficie de acoplamiento para inhibir el movimiento de la primera pieza;
 - 10 una condición desbloqueada, en la que la segunda superficie de acoplamiento está fuera de la región de bloqueo del volumen de barrido,
 - en donde la una o más superficies de sostén definen un radio de sostén efectivo que es mayor que la distancia entre el centro de masa de la segunda pieza y el eje de pivote; y
 - 15 caracterizado por que la segunda pieza define una superficie periférica generalmente circular que se extiende alrededor del eje de pivote de la segunda pieza y que define la segunda superficie de acoplamiento.
2. Un bloqueo según la reivindicación 1, en donde el coeficiente de fricción de la superficie de sostén de la segunda pieza está dentro del intervalo de 0,05 a 0,45.
3. Un bloqueo según cualquier reivindicación precedente, que incluye un dispositivo de desviación dispuesto para desviar la segunda pieza para que permanezca en una o más de la condición bloqueada y la condición desbloqueada.
4. Un bloqueo según cualquier reivindicación precedente, en donde la primera pieza incluye una superficie rebajada que define la primera superficie de acoplamiento.
5. Un bloqueo según cualquier reivindicación precedente, en donde la segunda pieza incluye una superficie rebajada que define un paso para el movimiento de la primera pieza cuando la segunda pieza está en la condición desbloqueada.
6. Un bloqueo según las reivindicaciones 4 o 5, en donde la superficie rebajada de la primera pieza y/o segunda pieza generalmente tiene forma de arco.
7. Un bloqueo según la reivindicación 6, en donde el radio de una parte de superficie periférica de la primera pieza corresponde al radio de la superficie rebajada de la segunda pieza y/o el radio de una parte de superficie periférica de la segunda pieza corresponde al radio de la superficie rebajada de la primera pieza.
8. Un bloqueo según cualquier reivindicación precedente, en donde la primera y/o segunda superficie de acoplamiento incluye una región inclinada o escalonada que define una superficie que está más cerca del eje de pivote que una pieza adyacente de la primera y/o segunda superficie de acoplamiento.
9. Un conjunto de vehículo que incluye un bloqueo según cualquier reivindicación precedente.
10. Un conjunto de vehículo según la reivindicación 9, en el que el conjunto de vehículo comprende un conjunto de tren de aterrizaje de aeronave.
11. Un conjunto de vehículo según la reivindicación 10, en donde el bloqueo es un bloqueo de tierra acoplado mecánicamente al conjunto de tren de aterrizaje, incluyendo el conjunto un dispositivo de accionamiento dispuesto para el manejo mecánico por parte de un usuario desde una ubicación en el suelo.
12. Un conjunto de vehículo según la reivindicación 11, en donde el dispositivo de accionamiento incluye y puede manejarse mediante un dispositivo de entrada mecánico dispuesto para estar al alcance de una persona normal que se encuentre de pie en una ubicación operativa en el suelo cuando el conjunto de tren de aterrizaje esté en la condición desplegada.
13. Un conjunto de vehículo según cualquiera de las reivindicaciones 11 y 12, que incluye un dispositivo de desviación dispuesto para desviar el dispositivo de accionamiento a una condición desbloqueada correspondiente a la segunda pieza en la condición desbloqueada, y que incluye además un elemento de bloqueo dispuesto para poder acoplarse con el conjunto de tren de aterrizaje para mantener el dispositivo de accionamiento en una condición bloqueada correspondiente a la segunda pieza en la condición bloqueada.
14. Un conjunto de vehículo según la reivindicación 13 que incluye un elemento indicador dispuesto para proporcionar una indicación visible de que el bloqueo de tierra está en la condición bloqueada.

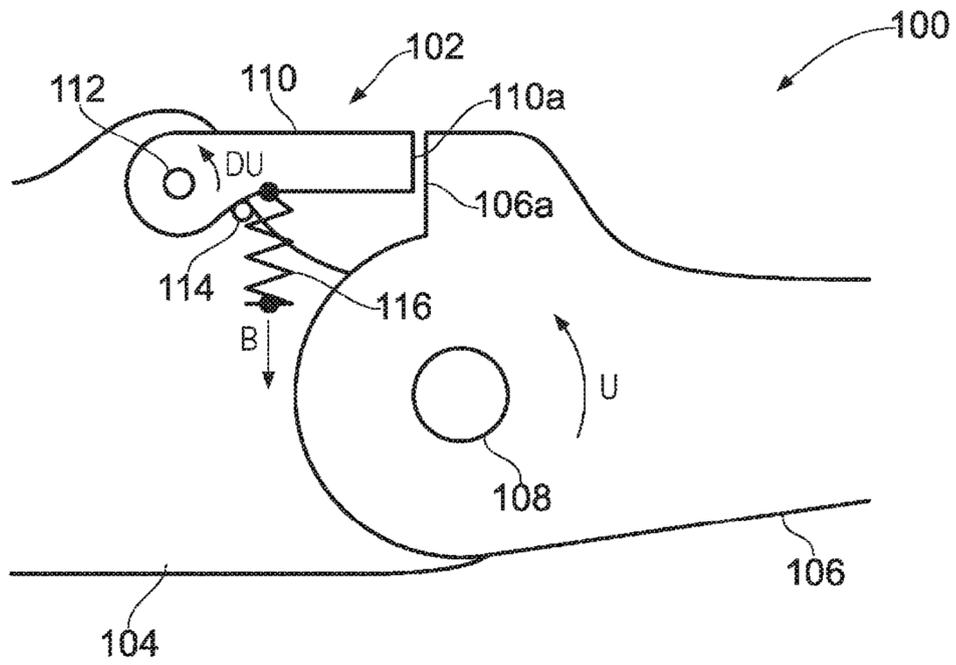


FIG. 1

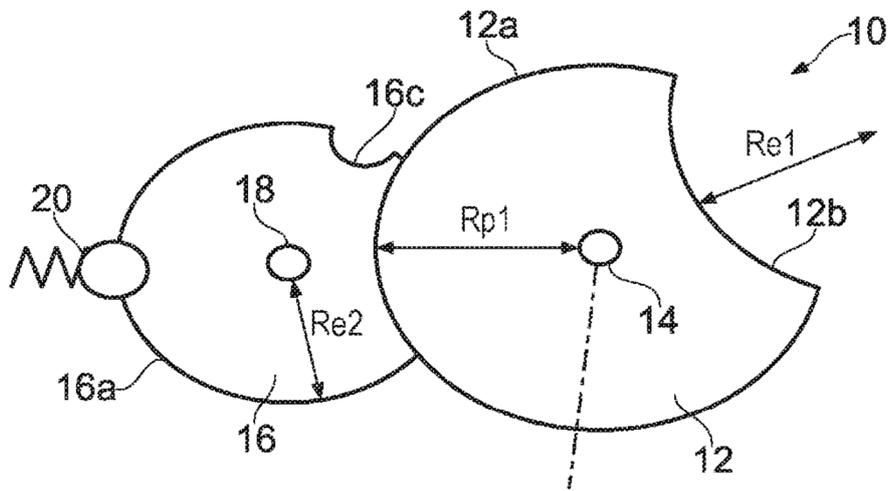


FIG. 2a

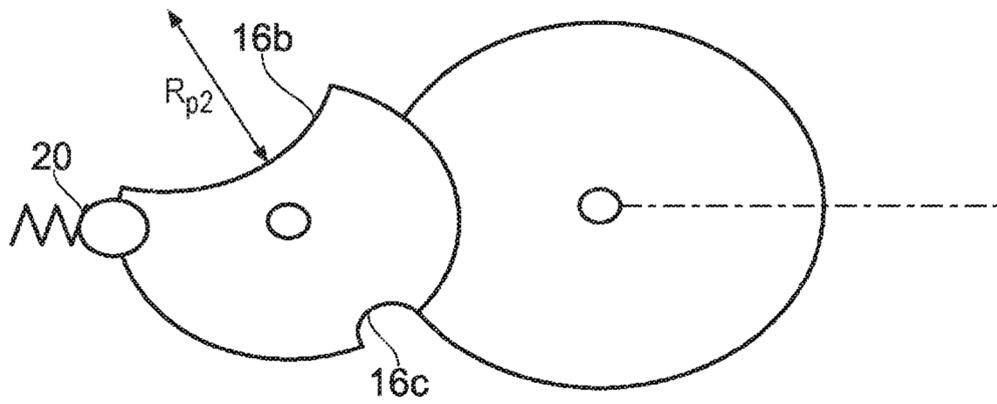


FIG. 2b

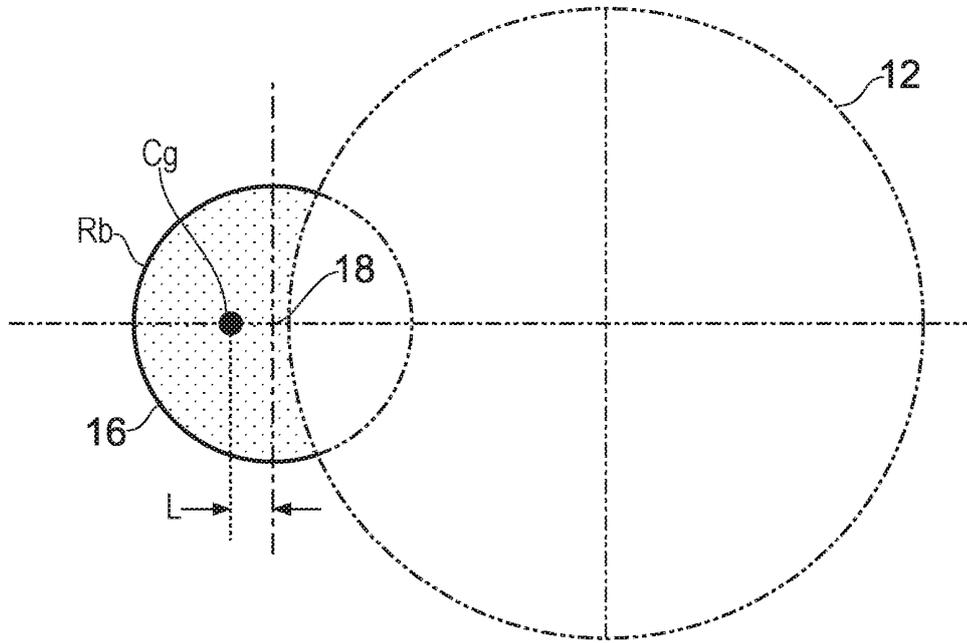


FIG. 3

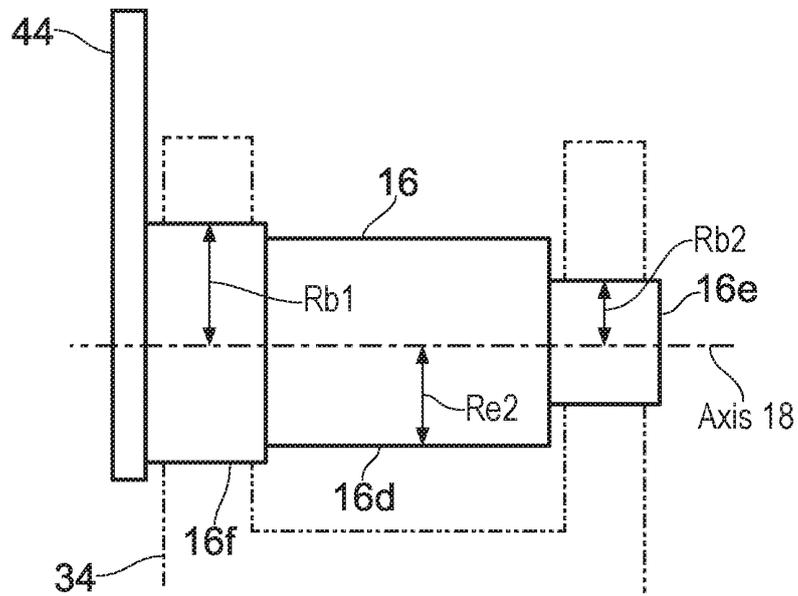
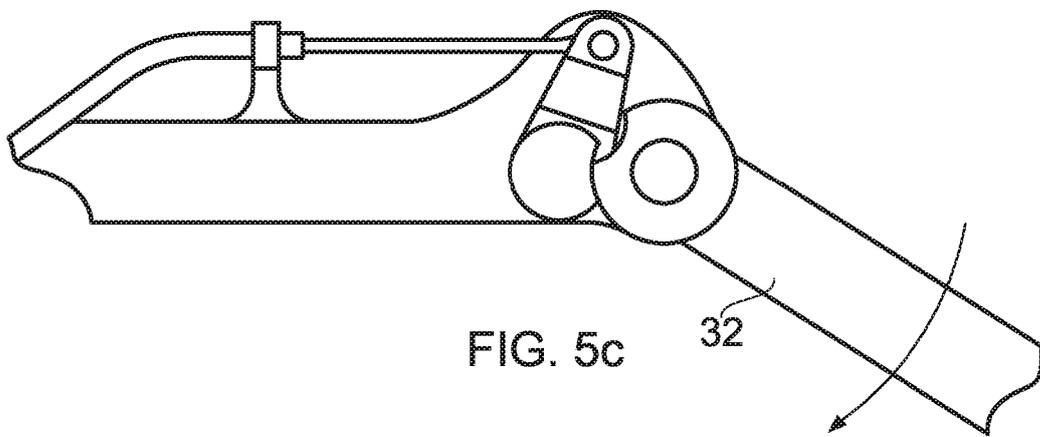
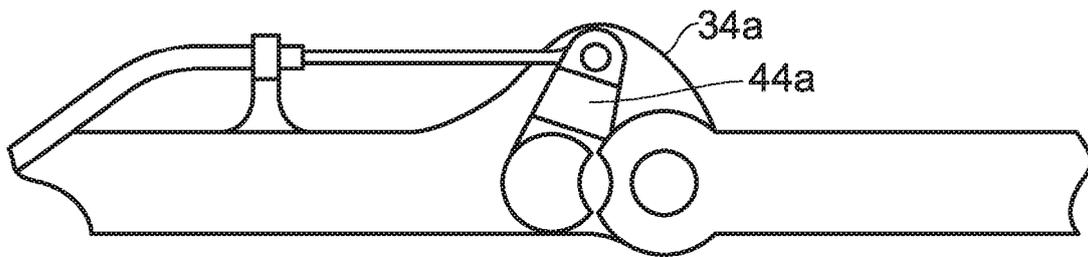
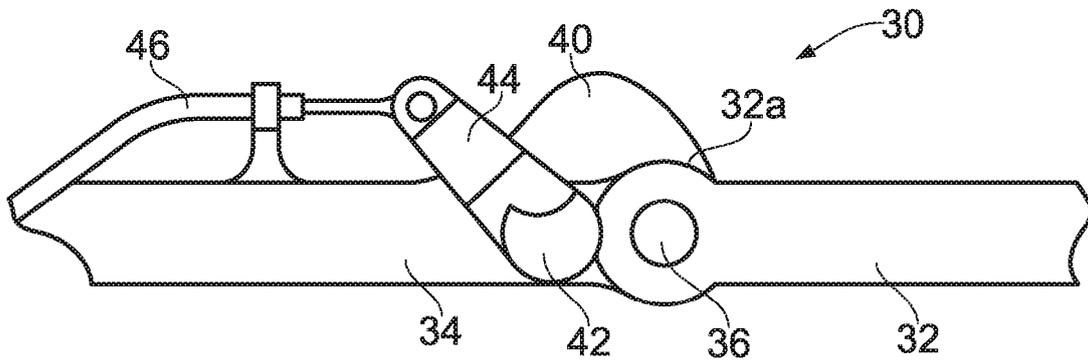


FIG. 4



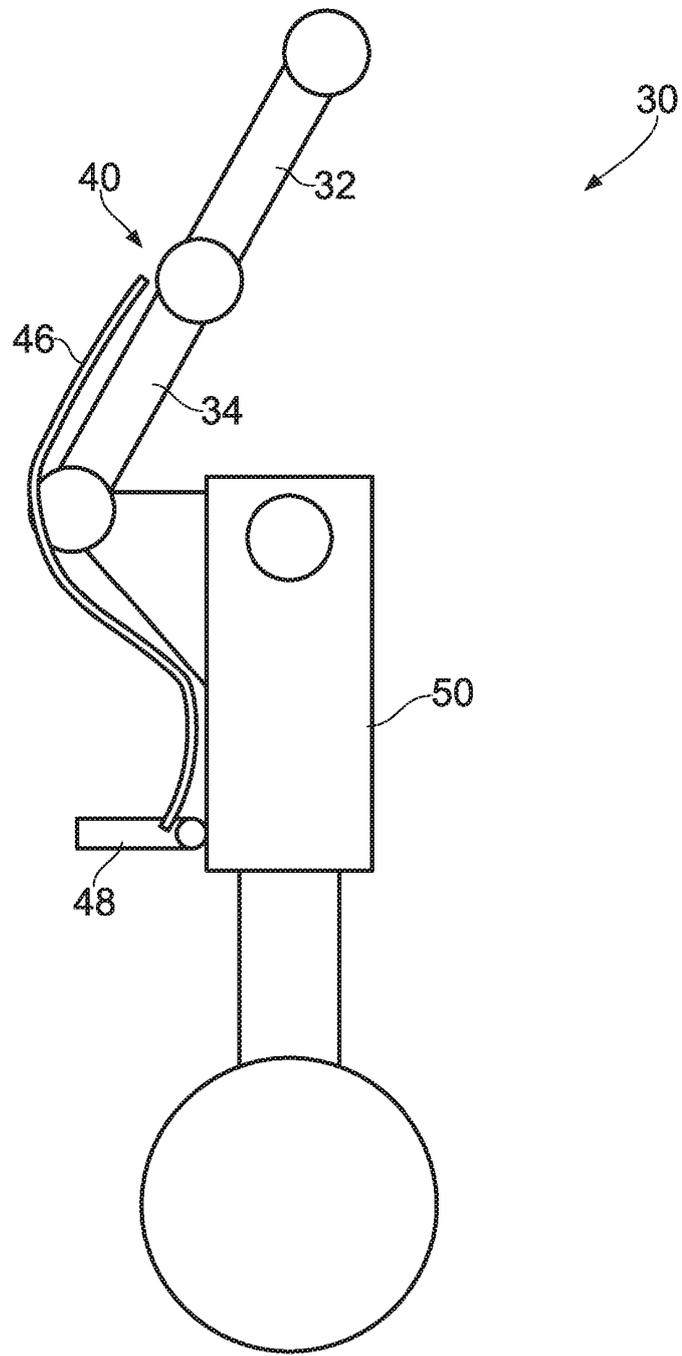


FIG. 6