

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 410 104**

51 Int. Cl.:

**F03D 11/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.01.2010 E 10150465 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.04.2013 EP 2343454**

54 Título: **Dispositivo de bloqueo de un accionamiento auxiliar de un aerogenerador**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**01.07.2013**

73 Titular/es:

**ALSTOM WIND SL (100.0%)  
Calle Roc Boronat 78  
08005 Barcelona, ES**

72 Inventor/es:

**VALERO LAFUENTE, SEBASTIÁN**

74 Agente/Representante:

**ZEA CHECA, Bernabé**

**ES 2 410 104 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**

Dispositivo de bloqueo de un accionamiento auxiliar de un aerogenerador.

5 La presente invención se refiere a un sistema de accionamiento auxiliar de un aerogenerador.

Los aerogeneradores modernos se utilizan comúnmente para suministrar electricidad a la red eléctrica. Los aerogeneradores de este tipo generalmente comprenden un rotor con un buje rotor y una pluralidad de palas. El rotor gira bajo la influencia del viento sobre las palas. El giro del eje del rotor acciona el rotor del generador directamente o bien mediante el uso de un grupo reductor.

Dos sistemas auxiliares importantes que generalmente se incluyen en los aerogeneradores son el sistema de inclinación de las palas y el sistema de orientación de la góndola.

15 Los sistemas de inclinación de las palas se utilizan para adaptar la posición de una pala de un aerogenerador a las diversas condiciones de viento. Para este fin, es conocido girar una pala del aerogenerador de manera que genere menos sustentación (y resistencia) cuando aumenta la velocidad del viento. De esta manera, aunque la velocidad del viento aumente, el par transmitido por el rotor al generador sigue siendo sustancialmente igual. Además, es conocido también hacer girar las palas del aerogenerador hacia su posición de parada (para así reducir la sustentación sobre las palas) cuando la velocidad del viento aumenta. Estos aerogeneradores a veces se denominan aerogeneradores de regulación activa. Además, la variación de la inclinación de la pala puede utilizarse también para girar la pala hacia su posición no operativa, cuando el aerogenerador se detiene temporalmente o se pone fuera de servicio, por ejemplo para mantenimiento.

25 Los sistemas de inclinación de las palas comprenden generalmente un motor eléctrico o hidráulico que, mediante el uso de un grupo reductor (a veces denominado "reductor", o "unidad reductora"), acciona un engranaje de accionamiento. Dicho engranaje de accionamiento engrana con una corona dentada dispuesta en la pala del aerogenerador para hacer girar la pala del aerogenerador. Sin embargo, son también conocidos otros mecanismos de accionamiento accionados por un motor.

30 Es conocido, además, disponer un sistema de inclinación de las palas individual (que comprende un motor independiente y un control independiente) para cada pala del rotor de un aerogenerador. También es conocido disponer un sistema de inclinación de las palas común en el que el ángulo de inclinación de las palas es el mismo para todas las palas del rotor. Este sistema de inclinación de las palas común puede comprender un único motor o puede comprender una pluralidad de motores, uno para cada pala.

Otro ejemplo de un sistema de accionamiento auxiliar en un aerogenerador es, tal como se ha mencionado antes, el sistema de accionamiento de la góndola. En un sistema de accionamiento de la góndola, en general, se utiliza una pluralidad de motores (eléctricos o hidráulicos) con reductores adecuados para accionar unos engranajes que engranan con una corona dentada conectada a la góndola o a la torre del aerogenerador. La góndola puede girar, por lo tanto, alrededor del eje longitudinal de la torre en la dirección del viento o fuera de ésta. En algunos aerogeneradores conocidos se disponen cuatro motores independientes. En otros aerogeneradores conocidos se disponen seis motores independientes. Esta pluralidad de motores se dispone por cuestiones de redundancia. Incluso si falla uno o más motores, el aerogenerador puede seguir funcionando con seguridad. Otro de los beneficios de disponer una pluralidad de motores es que el desgaste local de la corona dentada puede reducirse.

50 El mantenimiento periódico puede requerir la inspección del sistema de inclinación de las palas y/o el sistema de orientación de la góndola. Además, de vez en cuando puede ser necesario reemplazar y/o reparar componentes del sistema de orientación de la góndola o el sistema de inclinación de las palas. En estos casos, el aerogenerador se detiene y se pone fuera de servicio. El personal de mantenimiento puede subir a la torre y realizar el mantenimiento o la inspección que se ha previsto. En principio, en esta situación se impide girar tanto a los motores del sistema de inclinación de las palas como a los motores del sistema de orientación de la góndola mediante unos frenos previstos en estos motores. Sin embargo, todavía puede ser posible que una fuerte ráfaga de viento provoque que una pala de un aerogenerador y/o la góndola giren ligeramente. Esto puede provocar una situación peligrosa para el personal que realiza el mantenimiento. Por esta razón, en las normas técnicas pertinentes generalmente se requiere disponer unos sistemas de bloqueo mecánicos adicionales para estos dos sistemas.

60 EP 2218908, publicada después de la fecha de solicitud de la presente descripción, describe un dispositivo de bloqueo de una pala de un rotor de un aerogenerador. El pasador se acopla a un dentado externo, es decir, un dentado en V, en una posición de bloqueo, y libera el dentado en una posición de desbloqueo. El pasador tiene una parte extrema cuyo extremo libre queda dispuesto excéntrico respecto al eje del pasador. El eje del pasador se dispone radialmente respecto a un eje de entrada del grupo reductor. La parte extrema presenta una forma que corresponde a la del dentado. El pasador se dispone en un orificio pasante que se extiende en una dirección radial respecto al eje, cuando el pasador se encuentra en la posición de bloqueo.

En este sentido, es conocido que el personal de mantenimiento lleve un instrumento de bloqueo mecánico a la torre. Dicho instrumento de bloqueo mecánico se monta entonces temporalmente dentro de la pala del aerogenerador de manera que el instrumento de bloqueo engrane con una corona dentada que se encuentra dispuesta dentro de la pala del aerogenerador. De esta manera, la pala puede bloquearse con seguridad en su lugar. Un inconveniente de este tipo de disposición es que el montaje (y desmontaje) del instrumento de bloqueo puede requerir una cantidad de tiempo considerable, lo cual puede hacer el mantenimiento sea más costoso. Otro inconveniente es que el personal tiene que llevar el potencialmente pesado instrumento de bloqueo y las herramientas que se acompañan de un aerogenerador al siguiente. Además, es posible que el personal olvide algunos o todos los instrumentos de bloqueo y las herramientas se acompañan de modo que el mantenimiento a veces puede tener que aplazarse.

CN 2013395454 describe un mecanismo de bloqueo con varios elementos auxiliares de un mecanismo de bloqueo entre el pasador de bloqueo y las ruedas dentadas de transmisión de par del grupo reductor. Cuando cualquiera de estos elementos auxiliares falla el bloqueo puede no ser posible.

Un objetivo de la presente invención es disponer un sistema auxiliar para un aerogenerador que por lo menos reduzca parcialmente los inconvenientes mencionados anteriormente.

En un primer aspecto, la invención dispone un sistema de accionamiento auxiliar para el accionamiento de un componente de un aerogenerador que comprende un motor, unos engranajes conectados de manera operativa a dicho motor, y un actuador conectado operativamente a dicho engranaje para el accionamiento del citado componente, en el que el sistema de accionamiento auxiliar está provisto, además, de uno o más bloqueos, pudiendo enclavarse dicho uno o más bloqueos con un componente de dichos engranajes para bloquear el sistema de accionamiento auxiliar.

En este aspecto, el bloqueo puede integrarse con relativa facilidad en los engranajes y al enclavarse con los engranajes (no con el componente del aerogenerador directamente), generalmente puede ser de dimensiones reducidas, ya que tendrá que soportar cargas sustancialmente menores.

En realizaciones preferidas, dicho uno o más bloqueos comprenden un elemento de bloqueo, siendo dicho elemento de bloqueo capaz de adoptar una primera posición en la que se enclava con un componente de dichos engranajes para bloquear el sistema de accionamiento auxiliar y una segunda posición en la que no se enclava con dichos engranajes. En estas realizaciones, dicho uno o más bloqueos pueden estar dispuestos sustancialmente en el exterior de una carcasa de los engranajes y en el que dicho elemento de bloqueo se introduce a través de dicha carcasa para enclavarse con un componente de dichos engranajes. Se prefiere, además, en estas realizaciones, que el bloqueo vaya montado fijo en la citada carcasa. En estas realizaciones, el bloqueo del componente del aerogenerador se facilita particularmente: el personal de mantenimiento sólo tiene que cambiar la posición del elemento de bloqueo de la segunda posición a la primera posición para llevar a cabo el mantenimiento con seguridad. Por otra parte, el personal de mantenimiento no puede olvidarse el bloqueo, ya que está montado permanentemente en el aerogenerador. Quedará claro que el bloqueo y los elementos de bloqueo pueden adoptar cualquier forma adecuada dentro del alcance de la invención.

En un aspecto de la invención, los engranajes comprenden engranajes reductores. Los sistemas de accionamiento auxiliares en los aerogeneradores a menudo comprenden un motor que está conectado operativamente a un actuador a través de engranajes reductores, que transforman un giro a alta velocidad con bajo par en un giro a menor velocidad con un mayor par. En algunas realizaciones, los engranajes reductores comprenden un disco adicional, de manera que dichos uno o más bloqueos pueden enclavarse con dicho disco adicional. En realizaciones preferidas, el disco adicional se dispone en la primera etapa de los engranajes reductores. En la primera etapa de los engranajes reductores (si comprenden múltiples etapas), el par es el más bajo, de modo que el bloqueo tiene que soportar cargas pequeñas y todavía es capaz de bloquear de manera segura el componente del aerogenerador.

El disco adicional puede comprender, por ejemplo, unas muescas, en el que un elemento de bloqueo puede introducirse en una de estas muescas para bloquear el disco adicional, y con ello el sistema de accionamiento en su posición. El elemento de bloqueo en estas realizaciones, por ejemplo, puede tener forma de pasador o pistón o émbolo.

En otras realizaciones, el disco adicional puede comprender unos dientes, de manera que un elemento de bloqueo puede engranar con dichos dientes para bloquear el disco adicional, y con ello el sistema de accionamiento en su posición. El disco adicional puede ser, por ejemplo, una rueda dentada, que no engrane con otras ruedas dentadas, sino que simplemente tenga la función de enclavarse con un bloqueo cuando se desee bloquear el sistema de accionamiento en su posición. El disco puede denominarse "adicional", ya que no es necesario para la transferencia de par por todos los engranajes. La función principal del disco adicional en estas realizaciones de la invención es cooperar con el bloqueo.

Con el fin de garantizar que el sistema de accionamiento pueda bloquearse de manera segura, independientemente de la posición instantánea del actuador, y los engranajes y el motor en relación con éste, son posibles varias disposiciones: puede disponerse una pluralidad de bloqueos en combinación con un único disco, puede disponerse

un único bloqueo en combinación con una pluralidad de discos, puede disponerse una pluralidad de bloqueos en combinación con una pluralidad de discos, y puede disponerse un único bloqueo en combinación con un único disco. Dicho(s) disco(s) puede(n) comprender, además, una o más filas de muescas o dientes. Y dicho(s) bloqueo(s) puede(n) comprender, además, uno o más elementos de bloqueo.

5 En algunas realizaciones, el motor es un motor eléctrico. En otras realizaciones, puede ser, por ejemplo un motor hidráulico.

10 En un aspecto de la invención, dicho sistema de accionamiento auxiliar es un sistema de inclinación de las palas de un aerogenerador. El sistema de accionamiento auxiliar de acuerdo con la presente invención puede utilizarse en un sistema de inclinación de las palas, independientemente de si se trata de un sistema de inclinación de las palas común, un sistema de inclinación de las palas individual, un sistema de regulación activa o de otro tipo. En algunas realizaciones, el sistema de inclinación de las palas del aerogenerador puede comprender, además, un instrumento de bloqueo temporal adicional que puede montarse temporalmente de manera que quede bloqueado con los engranajes en la pala de aerogenerador. Para la mayoría de las operaciones de mantenimiento, el bloqueo que puede enclavarse con los engranajes del sistema de inclinación de las palas es suficiente para bloquear una pala de un aerogenerador en su posición. Sin embargo, en algunos casos, puede ser necesario realizar el mantenimiento de los propios engranajes. Para este mantenimiento puede disponerse el instrumento de bloqueo adicional.

20 En otro aspecto de la invención, dicho sistema de accionamiento auxiliar es un sistema de orientación de la góndola de un aerogenerador. Un aerogenerador generalmente puede comprender una pluralidad de motores de orientación de la góndola, tal como por ejemplo cuatro o seis. Para el bloqueo de la góndola en su posición durante el mantenimiento, puede activarse uno o más bloqueos de esta pluralidad de motores.

25 A continuación se describirán unas realizaciones particulares de la presente invención, sólo a modo de ejemplo no limitativo, con referencia a los dibujos que se adjuntan, en los cuales:

Las figuras 1a - 1c ilustran una primera realización de un sistema de accionamiento auxiliar de acuerdo con la presente invención;

30 Las figuras 2a y 2b ilustran una segunda realización de un sistema de accionamiento auxiliar de acuerdo con la presente invención;

La figura 3 ilustra una tercera realización de un sistema de accionamiento auxiliar de acuerdo con la presente invención;

35 Las figuras 4a y 4b ilustran una cuarta realización de un sistema de accionamiento auxiliar de acuerdo con la presente invención;

Las figuras 5a y 5b ilustran una quinta realización de un sistema de accionamiento auxiliar de acuerdo con la presente invención;

Las figuras 6a - 6c ilustran un instrumento de bloqueo adicional que puede utilizarse en combinación con la presente invención.

40 La figura 1a ilustra una primera realización de un sistema de accionamiento auxiliar de acuerdo con la presente invención. El sistema de accionamiento auxiliar que se muestra en la figura 1a puede ser, por ejemplo, un sistema de accionamiento del mecanismo de inclinación de las palas o un sistema de accionamiento del mecanismo de la orientación de la góndola. El sistema de accionamiento comprende un motor 200. En general, el motor 200 puede ser un motor eléctrico, sin embargo puede utilizarse también cualquier otro tipo de motor, tal como un motor hidráulico. El eje de salida 205 del motor 200 está conectado a la primera etapa 110 de los engranajes reductores 100. Los engranajes reductores 100 en esta realización comprenden tres etapas: una primera etapa 110, una segunda etapa 120, y una etapa tercera 130.

50 La primera etapa 110 comprende un engranaje central 111, que es accionado por el eje de salida 205 del motor 200. El engranaje central 111 engrana con el engranaje planetario 112 que, a su vez, engrana con la corona dentada 113 fija en la carcasa del reductor 140. Los engranajes planetarios 112 están conectados con un soporte central 114 que transfiere el par al engranaje central de la segunda etapa 121. La segunda etapa 120 y la tercera etapa 130 de los engranajes reductores, respectivamente, comprenden unos engranajes planetarios 122, 132, unas coronas dentadas 123, 133 y unos soportes centrales 124, 134. El portador central de la tercera etapa 134 está conectado operativamente a un actuador. Dicho actuador puede ser ventajosamente un piñón. En el caso de un sistema de inclinación de las palas, dicho piñón puede engranar con una corona dentada dispuesta en la pala del aerogenerador para hacer que la pala gire. En el caso de un sistema de orientación de la góndola, el piñón puede engranar con una corona dentada dispuesta en la torre o en la góndola para girar la góndola respecto al eje longitudinal de la torre.

65 El objetivo de los engranajes reductores es transformar un giro relativamente rápido del eje de salida 205 del motor 200 en un giro lento del actuador. Simultáneamente, el bajo par de giro relativo del eje de salida 205 se transforma en elevado par de giro del actuador. Dentro del alcance de la presente invención, el número de etapas de los engranajes reductores, así como el tipo de engranajes utilizados (por ejemplo, paralelos, epicicloidales, cónicos) puede variarse.

En la realización de la figura 1, la primera etapa de los engranajes reductores 100 va provista de un disco adicional 150 conectado al engranaje central de la primera etapa 111. Además, para poder bloquear de manera segura el componente del aerogenerador en su lugar, se dispone un bloqueo 300. Dicho bloqueo 300 es capaz de adoptar una posición en la cual queda enclavado con dicho disco adicional 150 para bloquear el sistema de accionamiento auxiliar. Una primera ventaja es que el bloqueo 300 en sí mismo puede tener unas dimensiones y peso relativamente pequeños. En esta etapa de los engranajes reductores, el par es bajo. Por lo tanto, un bloqueo relativamente pequeño 300 puede asegurar el bloqueo del componente del aerogenerador. Una segunda ventaja de esta realización respecto a la técnica anterior es que el bloqueo va montado fijo en la carcasa 140 de los engranajes reductores. Por lo tanto, el citado bloqueo 300 no puede olvidarse y no es necesario montarlo y desmontarlo cada vez que se realiza el mantenimiento.

En esta realización, el disco adicional 150 va provisto de una pluralidad de muescas 153 alrededor de su circunferencia. En posición de "bloqueo", el elemento de bloqueo 350 del bloqueo 300 entra a través de la carcasa de los engranajes reductores 140 y se introduce en una de dichas muescas 153, bloqueando de este modo los engranajes reductores 100, el motor 200 y el componente del aerogenerador en su posición de manera segura.

Un disco adicional 150, en esta realización, constituye un elemento solidario del engranaje central 111. En otras realizaciones, pueden formar dos componentes independientes que estén fijados entre sí de una manera adecuada. Por ejemplo, el disco adicional puede ir montado con un casquillo en el eje de salida del motor, mientras que el eje del motor está conectado a la primera etapa de los engranajes reductores. Otras disposiciones también son posibles.

En la figura 1a, el bloqueo 300 se muestra adicionalmente también en posición de "desbloqueo". El bloqueo 300 puede adoptar diversas formas. Una opción (tal como se ilustra en la figura 1c) es disponer el bloqueo 300 con un anillo 310 de manera que el bloqueo pueda girar desde una posición de desbloqueo a una posición de bloqueo y viceversa. Puede disponerse una muesca 330 que pueda acoplarse a un inserto 320 dispuesto en el anillo. El anillo 310 puede estar provisto, además, de un mecanismo elástico adecuado. El bloqueo 300 finalmente también comprende un elemento de bloqueo 350 que queda enclavado con las muescas 153 formadas en el disco 150. Dicho elemento de bloqueo 350 puede adoptar cualquier forma adecuada: el elemento de bloqueo puede ser, por ejemplo, un pasador, un pistón o un émbolo. Los elementos de bloqueo pueden ser, además de circulares, rectangulares o presentar cualquier otra sección transversal, siempre que puedan quedar enclavados con las muescas 153. En la realización mostrada, un pasador 350 se introduce en la muesca 153. En realizaciones alternativas, sin embargo, pueden disponerse pasadores u otros que se acoplen a dos muescas y una sección del disco entre estas dos muescas.

En esta realización, el bloqueo 300 se mostraba comprendiendo un anillo 310 con un mecanismo elástico adecuado. Sin embargo, dentro del alcance de la invención, puede utilizarse cualquier otro mecanismo adecuado. Es preferible que el bloqueo también quede sujeto de alguna manera en su posición de "bloqueo" o bien de "desbloqueo". En este aspecto, puede evitarse que el elemento de bloqueo 350 adopte espontáneamente una posición sin intervención directa del personal de mantenimiento.

La figura 2 muestra una realización alternativa de un sistema de accionamiento auxiliar de acuerdo con la presente invención. En esta realización, el disco adicional 150 presenta una pluralidad de dientes 155 (en lugar de una pluralidad de muescas 153 como en la realización de la figura 1). Un pasador 350 de bloqueo 300 engrana con los dientes 155 en su "posición de bloqueo".

Además, en la figura 2 se muestra que se dispone un segundo bloqueo 400 en el exterior de la carcasa de los engranajes reductores 140. En este aspecto, puede asegurarse que, mediante una colocación adecuada de los bloqueos 300, 400, y mediante un dimensionamiento apropiado de los bloqueos 300, 400 y los dientes 155, uno de los bloqueos 300 o 400 puede adoptar su posición de "bloqueo" y engranar con los dientes 155, independientemente de su posición instantánea. Con referencia a las dimensiones A, B, y C indicadas en la figura 2b, si estas dimensiones cumplen la siguiente condición:  $A \geq B + 2C$ , y si los dos bloqueos están dispuestos adecuadamente uno respecto al otro, puede asegurarse que por lo menos uno de los dos bloqueos pueda engranar con los dientes 155.

La figura 3 ilustra otra realización de un sistema de accionamiento auxiliar de acuerdo con la presente invención. Un bloqueo 500 comprende dos pasadores 540 y 560. Independientemente de la posición instantánea del disco y, por tanto, también independientemente de la posición instantánea del actuador del sistema de accionamiento, uno de los pasadores 540 y 560 podrá quedar enclavado, en su posición de "bloqueo", con los dientes 155 en el disco 150.

La figura 4a ilustra todavía otra realización de un sistema de accionamiento auxiliar de acuerdo con la presente invención. Se dispone un único disco adicional 150 que, sin embargo, comprende dos filas de muescas 153 y 157. Un bloqueo 600 comprende dos pasadores 640 y 660. Las muescas 153 y 157 se disponen de tal manera que, independientemente de la posición instantánea del disco, uno de los pasadores 640, 660 puede introducirse en una muesca formada en el disco. La figura 4b muestra el bloqueo 600 en su posición de "desbloqueo" y en su posición de "bloqueo".

- Las figuras 5a y 5b ilustran otra realización de un sistema de accionamiento auxiliar de acuerdo con la presente invención. El disco adicional comprende dos filas de muescas 153, 157. El bloqueo 700 está montado excéntricamente en el alojamiento 140, de modo que su pasador 750 pueda quedar alineado con las muescas 153 y también con las muescas 157 (compárese las figuras 5a y 5b) de acuerdo con las circunstancias. Independientemente de la posición instantánea del disco 150, mediante el reposicionamiento de bloqueo montado excéntricamente 700, su pasador 750 siempre es capaz de quedar enclavado con una muesca. El signo de referencia 770 indica una junta dispuesta alrededor del bloqueo 700.
- En las figuras 4 y 5, un único disco estaba provisto de dos filas de muescas. Cabe señalar, sin embargo, que en otras realizaciones de la invención, pueden disponerse dos discos independientes, cada uno provisto de una fila de muescas. Alternativamente, estará claro que las muescas pueden sustituirse por dientes sin alterar el funcionamiento del sistema de bloqueo.
- Las figuras 6a y 6b ilustran un sistema de inclinación de las palas de un aerogenerador. El sistema comprende un motor 200, que está conectado operativamente, a través de unos engranajes adecuados 100, al actuador de inclinación de las palas: un piñón de accionamiento 60. El piñón de accionamiento 60 engrana con una corona dentada 45 dispuesta en la pala del aerogenerador. La pala del aerogenerador va soportada alrededor de su circunferencia por un cojinete 30. El motor puede accionarse, por lo tanto, para hacer girar el aerogenerador alrededor de su eje longitudinal para adoptar la posición de inclinación deseada.
- Siempre que se requiera bloquear con seguridad la pala de un aerogenerador en su posición puede utilizarse un instrumento de bloqueo temporal 50 (ilustrado además en la figura 6c). Dicho instrumento de bloqueo 50 comprende una base 57 que puede conectarse con una parte del buje del aerogenerador 10. Para tal fin, la base 57 se dispone en el buje y en la parte superior de la base se coloca un anillo de retención 56. Para un posicionamiento adecuado de la base puede utilizarse un pasador de centrado 51. El anillo 56, el buje 10, y la base 57 pueden conectarse entonces firmemente mediante una pluralidad de tornillos 52.
- La base 57 va provista, además, de uno o más dientes 55 que engranan con la corona dentada 45 para bloquear de manera segura la pala del aerogenerador en su posición. Un inconveniente de bloquear la pala del aerogenerador utilizando este instrumento 50 es que tiene que llevarse a la torre, y montarse/desmontarse para cada pala. El proceso de montaje y desmontaje puede ser engorroso, el instrumento puede olvidarse y puede ser pesado. Por lo tanto, con relación a las figuras 1-5 se ha ilustrado un procedimiento y un sistema mejorados para una herramienta de bloqueo. Sin embargo, puede utilizarse un instrumento de bloqueo adicional 50 en combinación con el sistema de accionamiento de acuerdo con la invención para las tareas de mantenimiento, en las que el sistema de accionamiento de acuerdo con la invención por sí mismo no puede utilizarse para bloquear el componente del aerogenerador por ejemplo, en el mantenimiento de los engranajes reductores.
- En todas las realizaciones mostradas, los engranajes reductores incorporaban un disco adicional 150 para proporcionar una manera de bloquear los engranajes. Sin embargo, dentro del alcance de la invención, pueden disponerse otras soluciones; si, por ejemplo, los engranajes comprenden engranajes paralelos, puede ser ventajoso disponer un bloqueo que pueda engranar directamente con dichos engranajes. O el "disco adicional" en realidad puede estar formado por algún tipo de engranajes paralelos.
- Además, aunque las realizaciones que comprenden elementos de bloqueo (por ejemplo, dientes, muescas) alrededor de la circunferencia de un disco son ventajosas de muchas maneras, dentro del alcance de la invención, pueden disponerse también otras soluciones: por ejemplo, una serie de orificios pasantes en un disco.
- En todas las realizaciones de la invención mostradas, el bloqueo queda enclavado esencialmente con una primera etapa del engranaje. En otra realización de la invención, sin embargo, el bloqueo 300 puede disponerse para engranar o quedar enclavado, por ejemplo, con una segunda o tercera etapa de los engranajes reductores. Sin embargo, el par requerido para bloquear estas etapas puede ser mayor.
- Aunque esta invención se ha descrito en el contexto de ciertas realizaciones y ejemplos preferidos, los expertos en la materia entenderán que la presente invención se extiende más allá de las realizaciones descritas específicamente a otras realizaciones y/o usos alternativos de la invención y modificaciones obvias y equivalentes de las mismas. Por lo tanto, se pretende que el alcance de la presente invención que se ha descrito aquí no quede limitado por las realizaciones particulares descritas anteriormente, sino que debería determinarse únicamente por una lectura razonable de las siguientes reivindicaciones.

**REIVINDICACIONES**

1. Sistema de accionamiento auxiliar para accionar un componente de un aerogenerador, que comprende
- 5 un motor (200), unos engranajes reductores (100) que comprenden múltiples etapas conectados operativamente a dicho motor, y un piñón conectado operativamente a dichos engranajes reductores para accionar dicho componente del aerogenerador,
- estando provisto, además, el sistema de accionamiento auxiliar, de uno o más bloqueos (300, 400, 500; 600; 700), comprendiendo dicho uno o más bloqueos por lo menos un elemento de bloqueo (350; 540, 560; 640, 660; 750),
- 10 caracterizado por el hecho de que el elemento de bloqueo es capaz de adoptar una posición de bloqueo en la cual queda enclavado con un componente (150) de dichos engranajes para bloquear el sistema de accionamiento auxiliar y una posición de desbloqueo, en la cual no queda enclavado con dichos engranajes.
2. Sistema de accionamiento auxiliar según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que dicho uno o más
- 15 bloqueos (300, 400, 500; 600; 700) están dispuestos sustancialmente en el exterior de una carcasa (140) de los engranajes y en el que dicho elemento de bloqueo (350; 540, 560; 640, 660; 750) en dicha primera posición entra a través de dicha carcasa para quedar enclavado con un componente de dichos engranajes.
3. Sistema de accionamiento auxiliar según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por el hecho de que dicho uno o
- 20 más bloqueos (300, 400, 500; 600; 700) están dispuestos permanentemente con dicho sistema de accionamiento auxiliar.
4. Sistema de accionamiento auxiliar según cualquiera de las reivindicaciones 1 - 3, caracterizado por el hecho de que dichos engranajes reductores comprenden un disco adicional (150), y en el que dicho por lo menos un elemento
- 25 de bloqueo (350; 540, 560; 640, 660; 750) de dicho uno o más bloqueos (300, 400, 500; 600; 700) queda enclavado con el citado disco adicional en su posición de bloqueo.
5. Sistema de accionamiento auxiliar según cualquiera de las reivindicaciones 1 - 4, caracterizado por el hecho de que de que dichos engranajes reductores (100) comprenden por lo menos dos discos adicionales, y en el que por lo
- 30 menos un elemento de bloqueo de dicho uno o más bloqueos queda enclavado con por lo menos uno de dichos discos adicionales en su posición de bloqueo.
6. Sistema de accionamiento auxiliar según cualquiera de las reivindicaciones 1 - 4, caracterizado por el hecho de que la primera etapa (110) de los engranajes reductores comprende dicho disco adicional.
- 35 7. Sistema de accionamiento auxiliar según cualquiera de las reivindicaciones 4 - 6, caracterizado por el hecho de que dichos uno o más discos adicionales comprenden dientes (155) o muescas (153, 157) alrededor de su circunferencia y por lo menos un elemento de bloqueo de dichos uno o más bloqueos queda enclavado con dichos
- 40 dientes o muescas respectivamente en su posición de bloqueo.
8. Sistema de accionamiento auxiliar según la reivindicación 4, caracterizado por el hecho de que dicho sistema de accionamiento auxiliar comprende un primer y un segundo bloqueo y dichos engranajes reductores comprenden un
- 45 único disco adicional, y en el dicho primer bloqueo (300) comprende un elemento de bloqueo (350) que en su posición de bloqueo queda enclavado con dicho disco adicional en una primera posición de dicho disco adicional, y dicho segundo bloqueo (400) comprende un elemento de bloqueo (350) que en su posición de bloqueo queda enclavado con dicho disco adicional en una segunda posición de dicho disco adicional.
9. Sistema de accionamiento auxiliar según la reivindicación 8, caracterizado por el hecho de que dicho disco
- 50 adicional comprende dos filas de muescas (153, 157) o dientes (155).
10. Sistema de accionamiento auxiliar según cualquiera de las reivindicaciones 1 - 9, caracterizado por el hecho de que dichos engranajes reductores comprenden por lo menos una etapa de engranajes planetarios (110, 120, 130).
11. Sistema de accionamiento auxiliar según cualquiera de las reivindicaciones 1 - 10, caracterizado por el hecho de
- 55 dicho sistema de accionamiento auxiliar es un sistema de inclinación de las palas de un aerogenerador.
12. Sistema de inclinación de las palas de un aerogenerador según la reivindicación 11, caracterizado por el hecho de que comprende, además, un instrumento de bloqueo temporal adicional (50) para montarse temporalmente de tal
- 60 manera que se bloquea con los engranajes en la pala del aerogenerador.
13. Sistema de accionamiento auxiliar según cualquiera de las reivindicaciones 1 - 10, caracterizado por el hecho de que dicho sistema de accionamiento auxiliar es un sistema de orientación de la góndola de un aerogenerador.
14. Aerogenerador que comprende uno o una pluralidad de sistemas de accionamiento auxiliar según cualquiera de
- 65 las reivindicaciones 1-13.

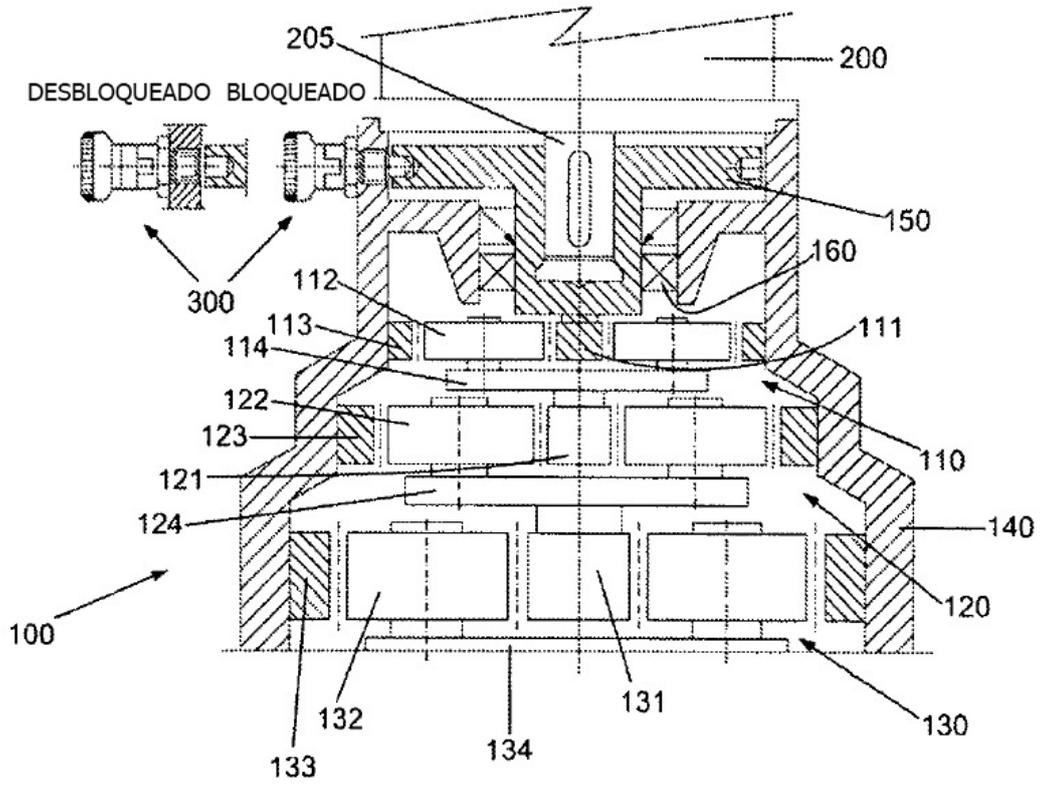


FIG. 1a

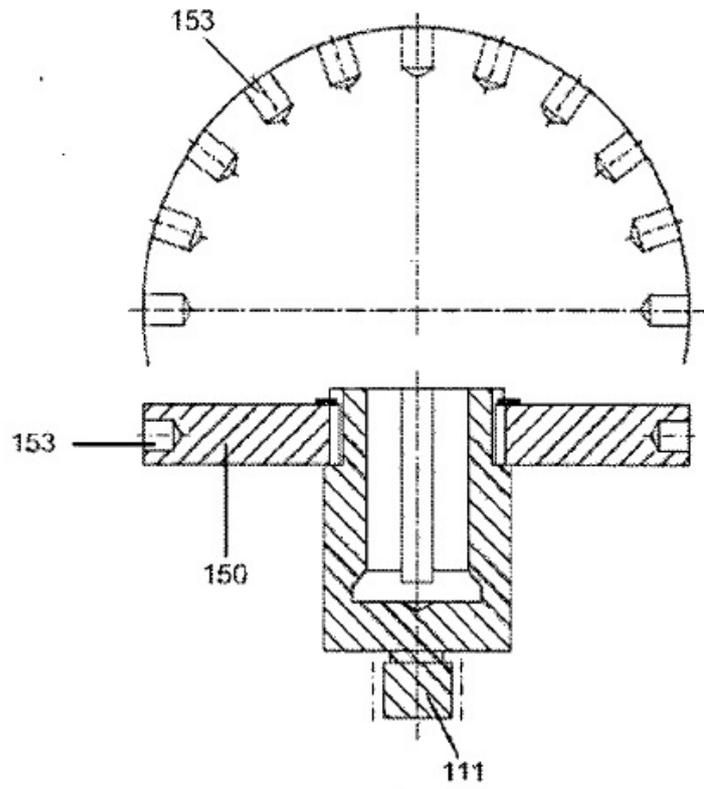


FIG. 1b

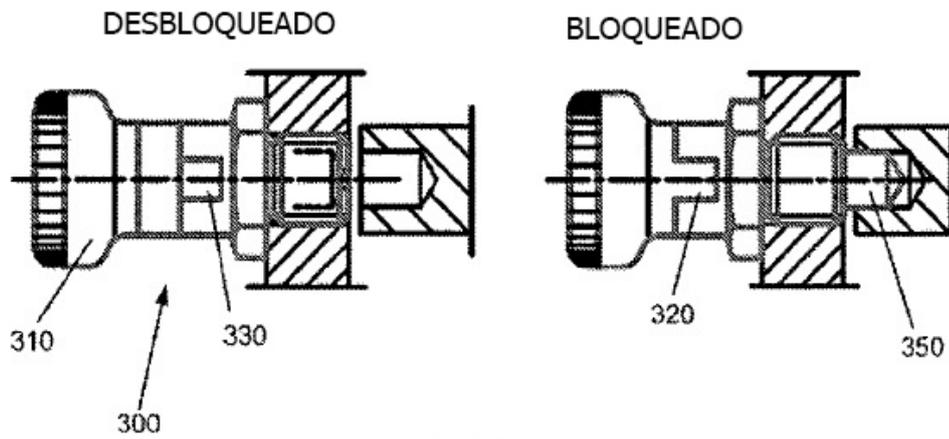


FIG. 1c

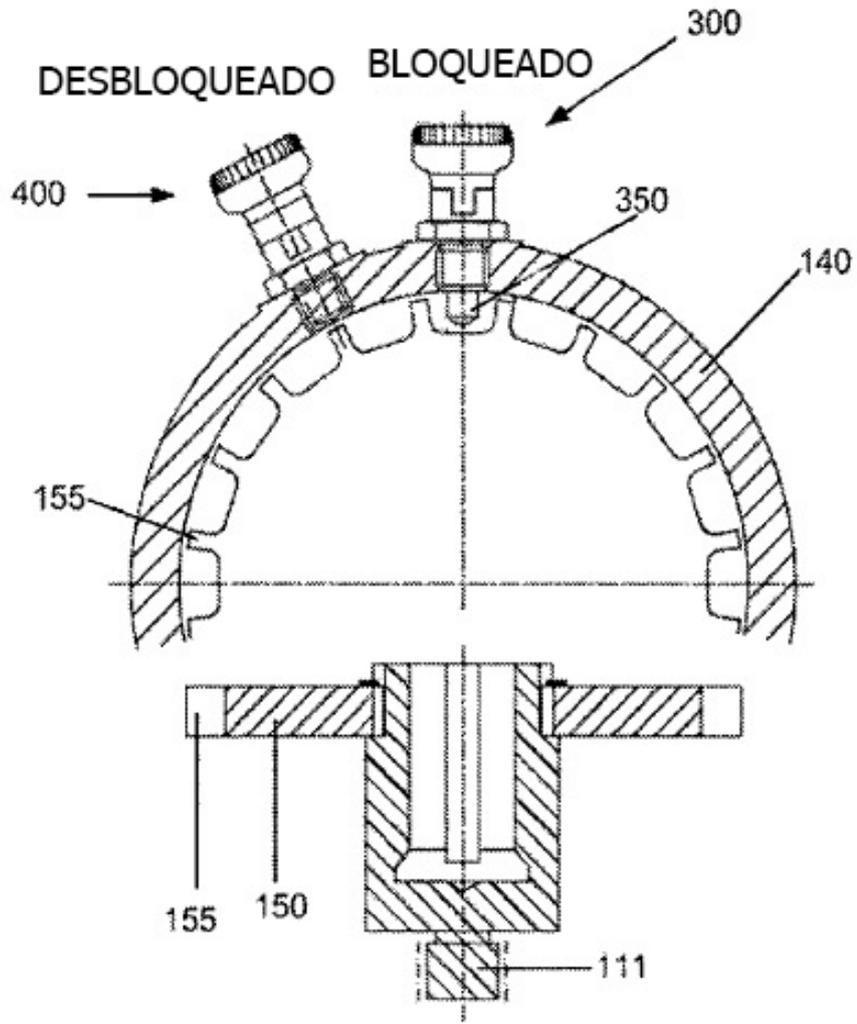


FIG. 2a

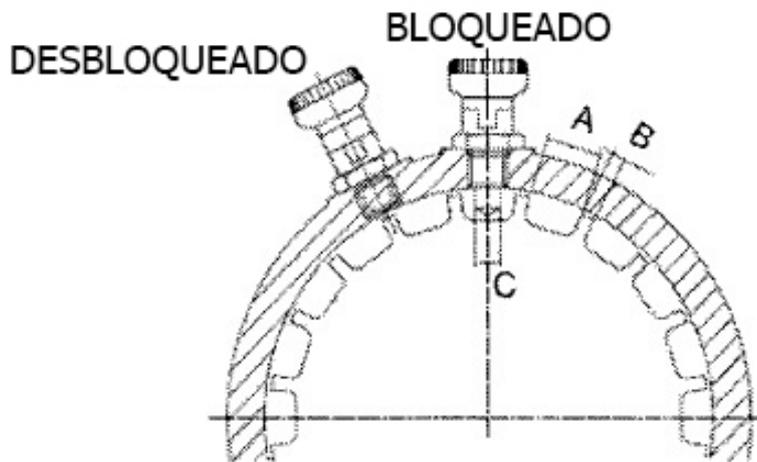


FIG. 2b

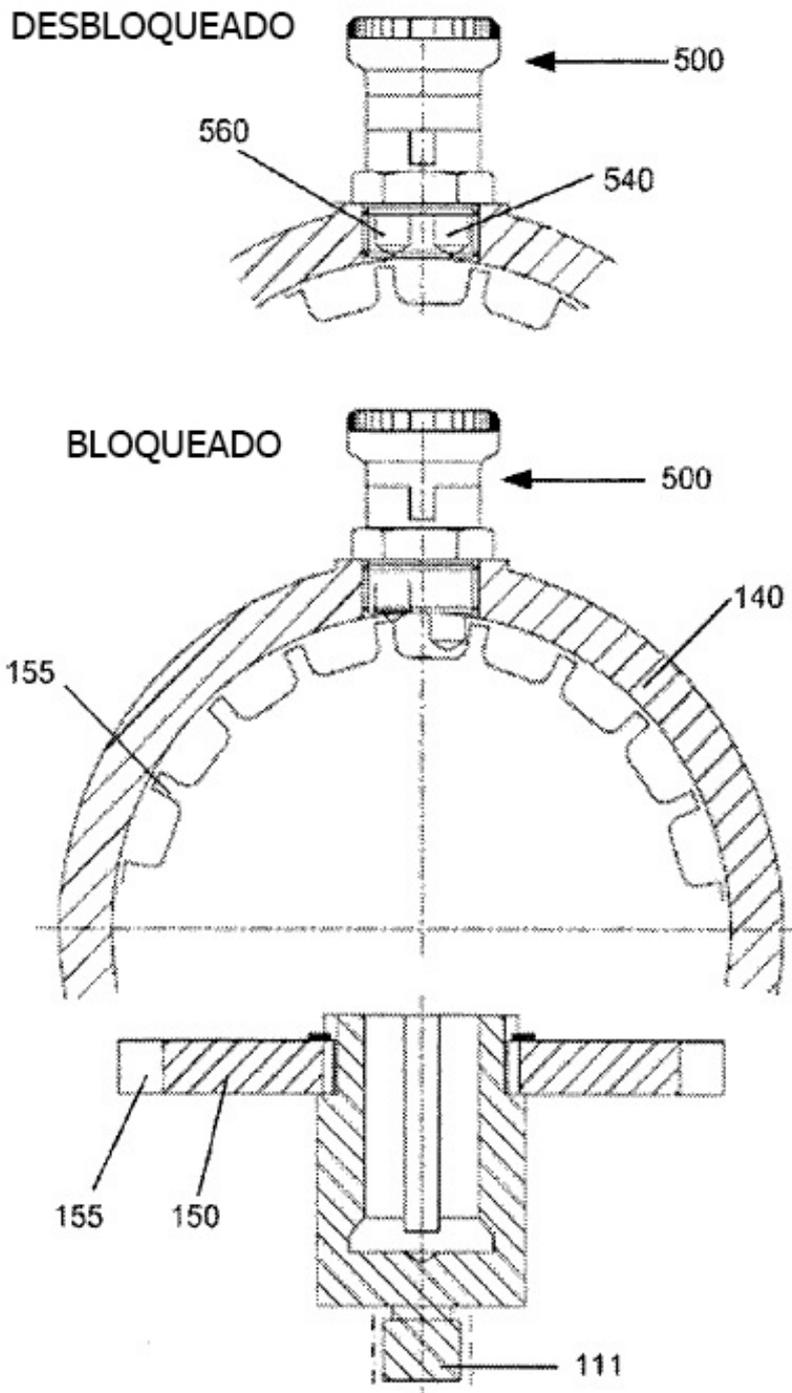


FIG. 3

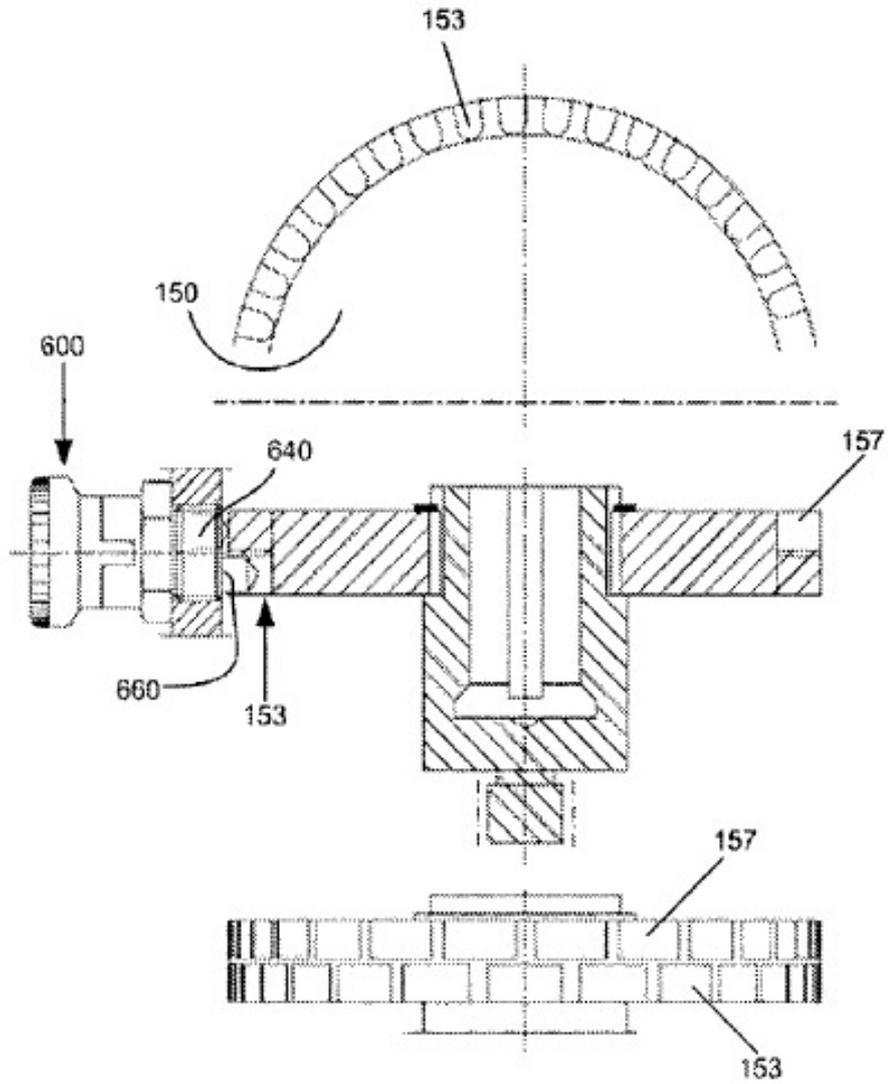


FIG. 4a

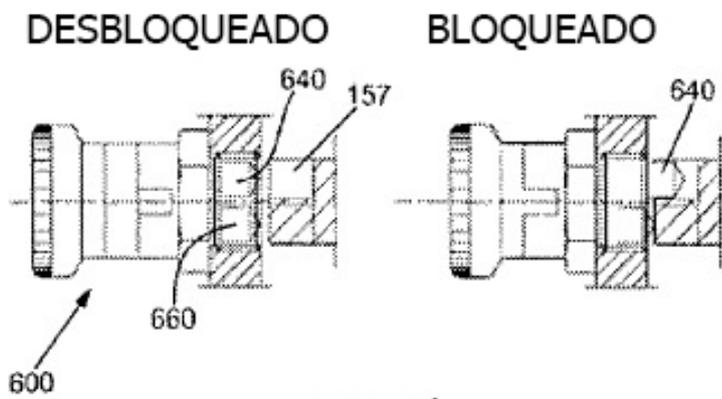


FIG. 4b

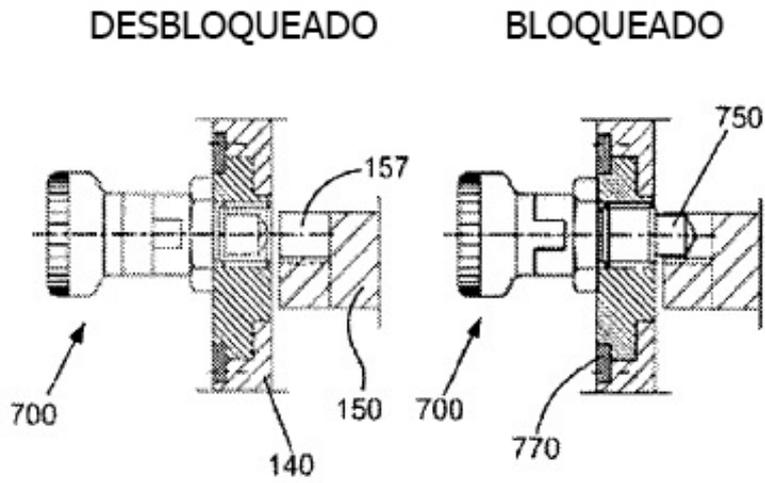


FIG. 5a

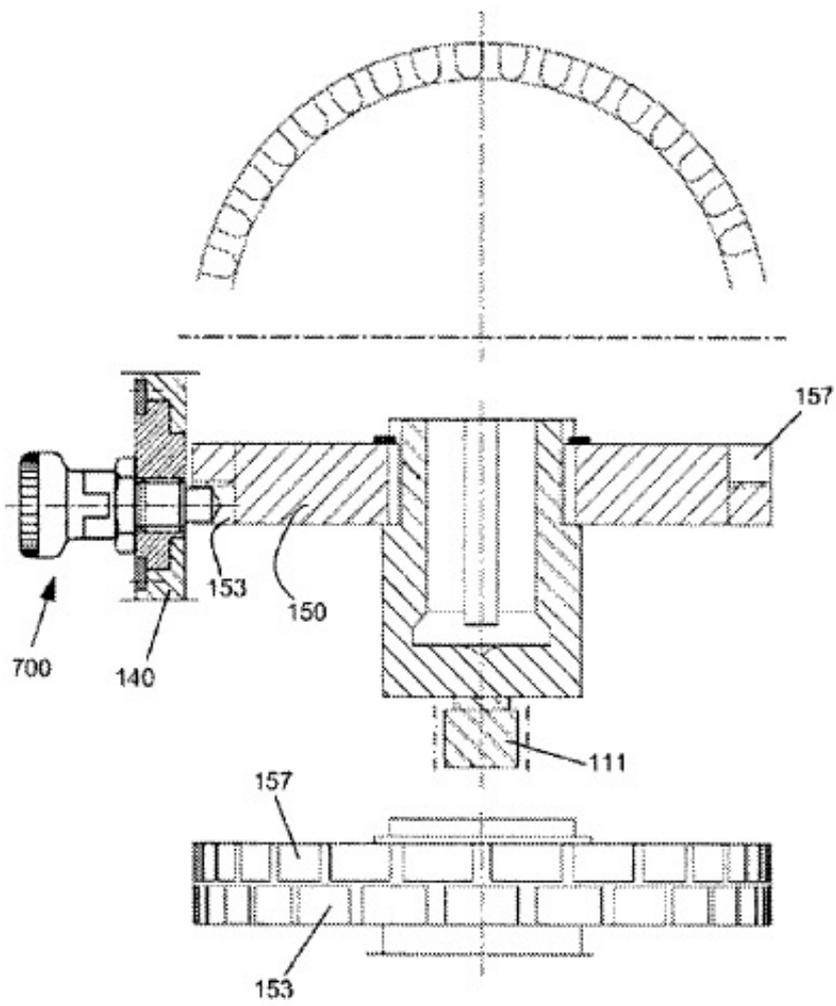


FIG. 5b

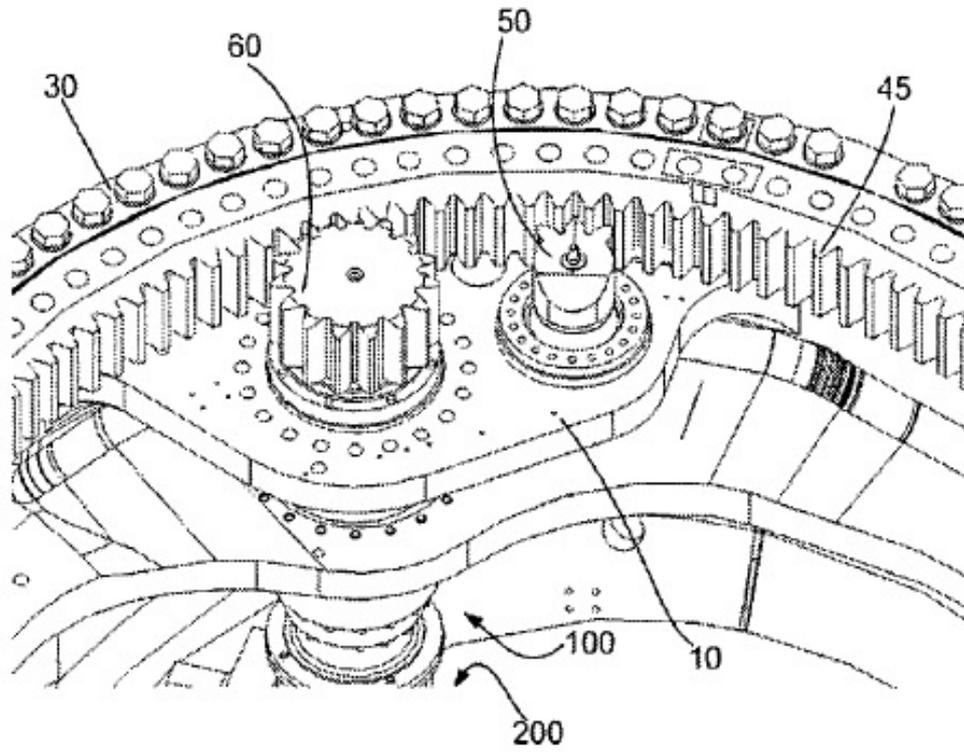


FIG. 6a

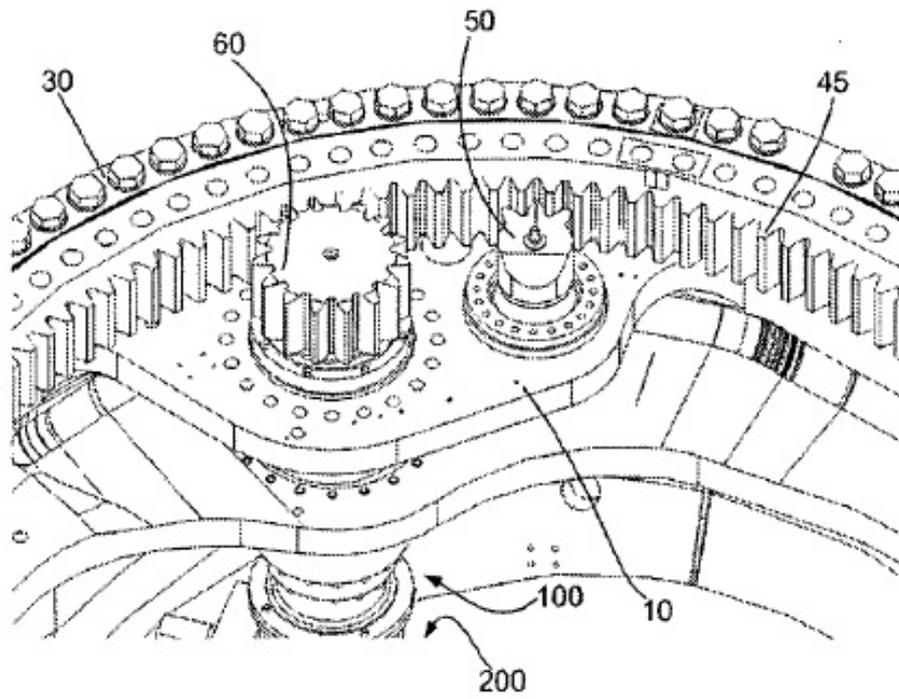


FIG. 6b

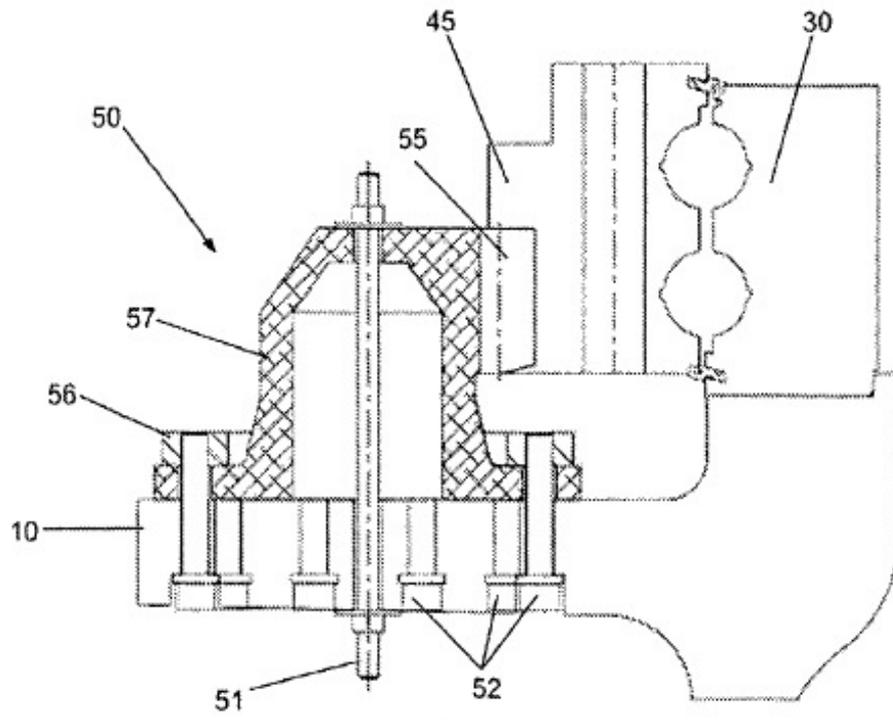


FIG. 6c

**REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN**

5 *Esta lista de referencias citadas por el solicitante es únicamente para la comodidad del lector. No forma parte del documento de la patente europea. A pesar del cuidado tenido en la recopilación de las referencias, no se pueden excluir errores u omisiones y la EPO niega toda responsabilidad en este sentido.*

**Documentos de patentes citados en la descripción**

- EP 2218908
- CN 2013395454