

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 607 963**

51 Int. Cl.:

F03D 1/00 (2006.01)

F03D 80/00 (2006.01)

F03D 7/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.01.2012** **E 12000418 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.09.2016** **EP 2620637**

54 Título: **Dispositivo de detención para una cadena de accionamiento de una instalación de energía eólica así como procedimiento para la detención de la cadena de accionamiento**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
04.04.2017

73 Titular/es:
NORDEX ENERGY GMBH (100.0%)
Langenhorner Chaussee 600
22419 Hamburg, DE

72 Inventor/es:
DERKSEN, JURI

74 Agente/Representante:
ROEB DÍAZ-ÁLVAREZ, María

ES 2 607 963 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 detención para una cadena de accionamiento de una instalación de energía eólica así como procedimiento para la detención de la cadena de accionamiento

5

La presente invención se refiere a un dispositivo de detención para una cadena de accionamiento de una instalación de energía eólica, así como a un procedimiento para la detención de la cadena de accionamiento de una instalación de energía eólica.

10 Para realizar trabajos de mantenimiento y de reparación, el rotor de una instalación de energía eólica debe detenerse con ajuste positivo. Para este fin, en el soporte de máquina de la instalación de energía eólica está dispuesto en muchos casos al menos un bulón de detención, que coopera con un disco de detención unido con el árbol del rotor. Para el alojamiento del bulón de detención está dispuesta una pluralidad de aberturas de detención distribuidas a lo largo de la circunferencia. Para detener el árbol del rotor, el rotor se gira a una posición que permite
15 introducir los bulones de detención en los taladros.

A medida que aumenta el tamaño de las instalaciones de energía eólica y aumenta también el diámetro de la pala del rotor, aumentan los pares de detención que deben detenerse mediante el dispositivo de detención. Los pares de detención dependen aquí sustancialmente de las fuerzas aerodinámicas que resultan de las velocidades máximas del viento en las palas del rotor. Estos requisitos cada vez más estrictos se compensan en la mayoría de los casos mediante un mayor espesor del material de los componentes del dispositivo de detención. Los requisitos estrictos respecto a las tolerancias de fabricación para los componentes del sistema del dispositivo de detención conducen no obstante a un gran aumento de los costes en los procesos de fabricación de estas piezas a medida que aumenta el espesor del material.
20

25

Ya en caso de pequeñas desviaciones de las medidas de fabricación y una orientación un poco inclinada del bulón respecto al taladro, al introducir un bulón de detención en la abertura de detención pueden producirse altas tensiones o cargas mecánicas, que se multiplican en caso de cargas por el viento. Estas cargas mecánicas pueden conducir a la deformación o a daños de componentes del sistema individuales del dispositivo de detención.
30

30

Por el documento US 2010/0021299 A1 se conoce un dispositivo de detención para palas del rotor de una instalación de energía eólica, en la que un bulón de detención se desplaza para la detención de las palas del rotor al interior de una abertura de detención en el cubo del rotor. Con ayuda de dos chavetas, que comprenden el bulón de detención, el bulón de detención se desplaza en la dirección radial, para compensar una orientación inclinada del
35 bulón de detención respecto a la abertura de detención.

Por el documento DE 10119427 A1 se conoce una disposición de detención para la detención de un árbol del rotor para instalaciones de energía eólica, estando fijado un anillo de detención en el árbol del rotor que presenta aberturas de detención que se extienden en la dirección radial en la circunferencia. Para la detención del árbol del rotor se introducen bulones de detención en las aberturas de detención, que cooperan con ajuste positivo con el anillo de detención y fijan así el árbol del rotor de forma no giratoria.
40

Por el documento EP 1291521 A1 se conoce un sistema de detención para palas del rotor de una instalación de energía eólica, en el que para la detención de las palas del rotor, un bulón de detención se introduce en un taladro de un disco de detención. El bulón de detención, así como el taladro en el disco de detención pueden presentar una forma achaflanada que se corresponde una a la otra para facilitar la introducción del bulón de detención en caso de una orientación inclinada respecto al taladro.
45

Por el documento US 2011/0135481 A1 se conoce otra disposición de detención del rotor para instalaciones de energía eólica, en la que se insertan bulones de detención en aberturas de detención de un disco de detención del rotor. Los bulones de detención están acoplados aquí con un alojamiento para los bulones de detención. Para la orientación de un bulón de detención respecto a una abertura de detención, el alojamiento para el bulón de detención del bulón de detención se posiciona correspondientemente respecto al disco de detención del rotor.
50

Por el documento WO 2010/102967 A2 se conoce una disposición de detención para un árbol del rotor en una instalación de energía eólica, en el que un bulón de detención es desplazable en una dirección radial respecto al árbol del rotor. Para la detención del árbol del rotor, el bulón de detención se desplaza en la dirección perpendicular respecto al árbol del rotor en un taladro de un dispositivo de detención fijado en el árbol del rotor.
55

La invención tiene el objetivo de poner a disposición un dispositivo de detención y un procedimiento para la detención de una cadena de accionamiento de una instalación de energía eólica, con el que por un lado se compensan las tolerancias de fabricación y montaje de partes del dispositivo de detención y, por otro lado, pueden reducirse tensiones mecánicas en los componentes del dispositivo de detención.

5

Según la invención, el objetivo se consigue mediante un dispositivo de detención con las características de la reivindicación 1. Las reivindicaciones dependientes de la reivindicación 1 se refieren a configuraciones ventajosas.

10 El dispositivo de detención según la invención está previsto para una cadena de accionamiento alojada en un soporte de máquina de una instalación de energía eólica con un rotor. El dispositivo de detención está equipado con un bulón de detención y un perfil de detención dispuesto en el rotor. Según la invención, el bulón de detención es desplazable en su dirección longitudinal respecto al perfil de detención. El bulón de detención puede introducirse, además, con un tramo final que se estrecha en una abertura de detención del perfil de detención. El tramo final puede estar realizado por ejemplo de forma cónica. El bulón de detención está alojado de forma giratoria alrededor
15 de su eje longitudinal en un intervalo angular predeterminado. Según la invención, el bulón de detención presenta en su tramo final al menos una superficie de apoyo aplanada. La abertura de detención también está equipada con al menos una superficie de apoyo aplanada. Al introducir el bulón de detención en la abertura de detención, el bulón de detención se orienta de tal modo en la abertura de detención que su al menos una superficie de apoyo aplanada asienta de forma plana contra la al menos una superficie de apoyo aplanada de la abertura de detención.

20

Según la invención, en esta configuración puede compensarse un ligero desplazamiento o un giro entre la abertura de detención y el bulón de detención mediante el movimiento giratorio del bulón de detención. El bulón de detención puede orientarse cuando se introduce en la abertura de detención en una superficie de apoyo de la abertura de detención. La abertura de detención presenta aquí preferentemente una superficie de apoyo aplanada más larga que
25 el bulón de detención. En esta configuración pueden reducirse de forma ventajosa tensiones mecánicas y, por lo tanto, fatiga o defectos del material al introducir el bulón de detención en la abertura de detención. El tramo final del bulón de detención tiene, por ejemplo, una sección transversal circular o similar a un círculo con al menos una superficie de apoyo aplanada. Como alternativa, el tramo final puede estar realizado de forma ovalada, rectangular o cuadrada. La abertura de detención tiene preferentemente una forma que se corresponde con la forma del tramo
30 final del bulón de detención. No obstante, la forma de la abertura de detención puede diferir de la forma del tramo final en el sentido que el bulón de detención coopera en su posición introducido en cualquier caso al menos por zonas con ajuste positivo con la abertura de detención.

Según la invención, el bulón de detención está en unión funcional con un tope de arrastre mediante un elemento de
35 acoplamiento pudiendo realizar un movimiento giratorio. El bulón de detención puede girarse desde una posición de partida con giro a la izquierda y/o a la derecha en el intervalo angular predeterminado respecto al tope de arrastre. Mediante el elemento de acoplamiento puede ajustarse, por un lado, el intervalo angular de giro del bulón de detención. Por otro lado, el elemento de acoplamiento puede usarse para hacer pasar el bulón de detención de forma activa o pasiva a una posición de giro determinada.

40

Según la invención, el bulón de detención está provisto en su tramo final y el perfil de detención está provisto en la
45 abertura de detención de respectivamente al menos una superficie de apoyo aplanada. Las superficies de apoyo aplanadas tienen preferentemente un radio de curvatura más grande que las superficies adyacentes. Gracias a esta forma según la invención, las fuerzas o tensiones mecánicas que se producen al introducir el bulón de detención en la abertura de detención se distribuyen al menos por zonas entre las superficies de apoyo aplanadas del tramo final y de la abertura de detención que tienen contacto entre sí. Pueden evitarse fuerzas puntuales o lineales o tensiones en las superficies de apoyo del bulón de detención y de la abertura de detención. Gracias al contacto plano de las superficies aplanadas, la acción de fuerza que se debe al par de detención del rotor se distribuye al menos por zonas de forma plana entre los puntos de contacto entre el bulón de detención y la abertura de detención. Además,
50 las superficies de apoyo aplanadas hacen que el bulón de detención que puede realizar un movimiento giratorio puede orientarse al ser introducido en una abertura de detención correspondiente de tal modo que se compensa una posición inclinada o un giro entre el bulón y la abertura de detención. Para ello, el bulón de detención puede hacerse pasar de forma manual o automática a una posición que corresponde a la orientación de la abertura de detención. La superficie de apoyo de la abertura de detención está formada preferentemente al menos por zonas de forma
55 correspondiente al tramo final del bulón de detención. La fuerza a detener se distribuye aquí automáticamente de forma regular por la superficie aplanada.

En una configuración preferible, la superficie de apoyo aplanada de la abertura de detención se extiende en el perfil de detención en una dirección sustancialmente radial respecto al eje longitudinal del rotor. En esta configuración, el

perfil de detención está realizado en forma de disco y se extiende sustancialmente en la dirección perpendicular respecto al eje longitudinal del rotor. La configuración en forma de disco del perfil de detención permite una disposición compacta del dispositivo de detención en la carcasa de la máquina de la instalación de energía eólica. El elemento guía del bulón de detención puede estar dispuesto para ello por debajo del borde exterior del perfil de detención, aprovechando el espacio existente en la dirección horizontal en la carcasa de la máquina, pudiendo insertarse el bulón de detención en paralelo al eje longitudinal del rotor en la abertura de detención. El eje longitudinal del rotor coincide con el eje de giro del rotor.

En otra configuración de la invención, la superficie de apoyo aplanada de las aberturas de detención se extiende en el perfil de detención en una dirección sustancialmente axial respecto al eje longitudinal del rotor. En esta configuración, el perfil de detención está realizado de forma cilíndrica, extendiéndose la superficie lateral del perfil de detención sustancialmente a una distancia constante del eje longitudinal del rotor. El bulón de detención se introduce aquí en la dirección radial respecto al eje longitudinal del rotor en la abertura de detención del perfil de detención. Gracias a la orientación axial de las aberturas de detención, la fuerza de detención en la superficie de apoyo aplanada se absorbe en paralelo al eje longitudinal del rotor.

En una configuración preferible, el elemento guía está dispuesto de forma no giratoria en el soporte de máquina. El elemento guía puede unirse para ello de forma directa o indirecta con el soporte de máquina. Según la invención, el bulón de detención está dispuesto de forma desplazable en el elemento guía. La unión entre el elemento guía y el soporte de máquina puede realizarse por ejemplo mediante una unión con ajuste no positivo, siendo concebibles en particular uniones por tornillos o remaches. Como alternativa, el elemento guía también puede estar unido por unión material con el soporte de máquina, pudiendo estar unido el elemento guía por ejemplo mediante soldadura con el soporte de máquina. Como alternativa, el elemento guía puede estar realizado de forma integral con el soporte de máquina. Una unión no giratoria del elemento guía con el soporte de máquina puede estar realizada además de forma indirecta. Para ello, el elemento guía puede estar fijado por ejemplo en un soporte, que está unido de forma no giratoria con el soporte de máquina.

En una configuración preferible, el elemento de acoplamiento está equipado con al menos un elemento de resorte. Con este, el bulón de detención puede sujetarse en una posición no introducida en una posición de partida o una posición nominal respecto al tope de arrastre. El elemento de resorte hace, además, que el bulón de detención pueda girarse al ser introducido en la abertura de detención de su posición de partida en contra de la fuerza de retroceso del elemento de resorte. En caso de un desplazamiento o de una orientación inclinada del bulón de detención respecto a la abertura de detención, el bulón de detención puede girar por lo tanto automáticamente a una posición adecuada al ser introducido. En esta configuración es posible un contacto plano entre las superficies de apoyo del tramo final y las superficies de apoyo en el lado interior de la abertura de detención. Se evitan tensiones mecánicas puntuales o lineales en las superficies de apoyo del bulón de detención y de la abertura de detención durante la introducción.

En una configuración preferible, el tramo final se estrecha hacia el extremo libre del bulón de detención. En particular, el tramo final puede presentar una forma cónica. Gracias al tramo final que se estrecha, la superficie de apoyo se extiende en la dirección inclinada respecto al eje longitudinal del bulón de detención, de modo que el bulón de detención se orienta en las superficies de apoyo del lado interior de la abertura de detención al ser introducido en la abertura de detención. De este modo, el tramo final del bulón de detención también puede introducirse en la abertura de detención en caso de una posición inclinada del bulón de detención respecto a la abertura de detención. Por lo tanto, puede aumentarse la precisión de ajuste del tramo final respecto a la abertura de detención.

En otra configuración, el dispositivo de detención está equipado con un seguro que impide el giro, que asegura el tope de arrastre contra un giro en el elemento guía. Gracias al seguro que impide el giro del tope de arrastre en el elemento guía, el bulón de detención puede sujetarse en una posición de partida predeterminada y puede ser asegurado contra un giro más allá del intervalo angular predeterminado. El seguro que impide el giro puede estar formado por uno o varios componentes con diferentes formas para sujetar el tope de arrastre.

En otra configuración, el seguro que impide el giro está realizado como pasador cilíndrico. El pasador está unido en su primer extremo de forma asegurada contra el giro y movimientos con el soporte de máquina. Con su segundo extremo, el pasador puede introducirse en una escotadura del tope de arrastre. Gracias a la unión no giratoria del seguro que impide el giro con el soporte de máquina, un par que actúa sobre el tope de arrastre puede transmitirse al soporte de máquina. La configuración del seguro que impide el giro como pasador cilíndrico es especialmente sencilla y económica. Como alternativa, el seguro que impide el giro también puede estar realizado en forma de una guía lineal. Para ello puede estar prevista una protuberancia en el tope de arrastre, que encaja en una ranura guía

correspondiente en el lado interior del elemento guía. La ranura guía se extiende aquí sustancialmente en paralelo al eje longitudinal del elemento guía. Un par que ataca en el tope de arrastre se compensa de este modo mediante el elemento guía. También es concebible que el elemento guía presente en su lado interior un carril guía, que encaja en una muesca correspondiente en el tope de arrastre.

5

En una configuración preferible, el dispositivo de detención está provisto de un accionamiento. Mediante este accionamiento puede desplazarse el tope de arrastre. Con ayuda de un accionamiento puede ejercerse de forma sencilla una fuerza orientada en la dirección longitudinal del bulón de detención sobre el tope de arrastre, mediante la cual el tope de arrastre puede desplazarse en el elemento guía. Un bulón de detención dispuesto de forma

10

giratoria en el tope de arrastre puede desplazarse a continuación junto con el tope de arrastre. El accionamiento puede estar realizado como un accionamiento manual, hidráulico o electromecánico. Con ayuda de un accionamiento manual, por ejemplo una manivela o un volante, el tope de arrastre puede desplazarse mediante fuerza muscular. En esta configuración especialmente sencilla del accionamiento, la cadena de accionamiento de la

15

instalación también puede detenerse en caso de fallar o funcionar mal el suministro de energía. El accionamiento puede estar realizado de forma alternativa o adicional también como accionamiento hidráulico o electromecánico. En esta configuración, el tope de arrastre puede desplazarse usándose energía mecánica o eléctrica.

20

En una configuración preferible, el accionamiento está provisto de un elemento de fijación que puede unirse con el soporte de máquina. En el elemento de fijación está dispuesto un elemento de ajuste alargado, mediante el cual el tope de arrastre puede desplazarse desde una distancia. En otra configuración preferible, el elemento de accionamiento alargado es un husillo de accionamiento. Con este, un movimiento de giro del elemento de ajuste puede convertirse de forma sencilla en un movimiento de traslación del tope de arrastre. Para ello, un accionamiento manual o eléctrico podría hacer girar el elemento de ajuste y un elemento roscado dispuesto de forma no giratoria en el tope de arrastre podría cooperar con el elemento de ajuste

25

30

alargado, de modo que el movimiento de giro del husillo roscado se convierte en un movimiento de traslación del tope de arrastre. Como alternativa, el elemento de ajuste alargado también puede estar realizado como cilindro elevador, mediante el cual el tope de arrastre puede desplazarse de forma electromecánica o hidráulica.

El objetivo según la invención se consigue también mediante un procedimiento con las características de la reivindicación 16. Las reivindicaciones que dependen de la reivindicación 16 se refieren a configuraciones ventajosas. El procedimiento según la invención está previsto y destinado para detener una cadena de accionamiento de una instalación de energía eólica alojada en un soporte de máquina, presentando esta cadena de accionamiento un rotor con un perfil de detención. El perfil de detención tiene al menos una abertura de detención equipada con una superficie de apoyo aplanada, en la que puede introducirse un bulón de detención con un tramo final que se estrecha, presentando el tramo final del bulón de detención al menos una superficie de apoyo aplanada,

40

caracterizado por las siguientes etapas:
- orientación del perfil de detención con una de sus aberturas de detención a una posición en la que el bulón de detención puede introducirse en la abertura de detención,
- avance del bulón de detención en su dirección longitudinal y giro del bulón de detención alrededor de una dirección longitudinal de tal modo que en el estado introducido del bulón de detención la superficie de apoyo aplanada del bulón de detención asienta de forma plana contra la superficie de apoyo aplanada de la abertura de detención.

45

El procedimiento según la invención está caracterizado por la etapa del procedimiento que, al avanzar el bulón de detención, este se orienta mediante un movimiento giratorio alrededor de su eje longitudinal en la abertura de detención para establecer un contacto plano de la superficie de apoyo. El bulón de detención se orienta preferentemente durante su avance en la abertura de detención automáticamente en la abertura de detención.

50

A continuación, la invención se describirá más detalladamente con ayuda de un ejemplo de realización. Muestran:

55

La figura 1, una representación en corte de un dispositivo de detención en una posición de detención;

la figura 2, una representación en perspectiva de un bulón de detención de la figura 1;

la figura 3, una vista en planta desde arriba de un bulón de detención según la invención de la figura 1;

la figura 4, una representación en perspectiva de un bulón de detención de la figura 1 con un accionamiento manual.

- La fig. 1 muestra un dispositivo de detención 10 según la invención en una representación en corte con un bulón de detención 12 en forma de cilindro y un perfil de detención 28 en forma de disco. El bulón de detención 12 está dispuesto de forma desplazable en su dirección longitudinal en un espacio interior tubular de un elemento guía 26, estando orientada la dirección de desplazamiento del bulón de detención 12 sustancialmente en la dirección perpendicular respecto al perfil de detención 28. En su extremo libre, el bulón de detención 12 está equipado con un tramo final 14 que se estrecha. El elemento guía 26 está realizado de forma integral con un soporte de máquina 27.
- El elemento guía 26 está cerrado en su lado no orientado hacia el perfil de detención 28 mediante un elemento de fijación 22 en forma de disco a modo de tapa. El elemento de fijación 22 está unido mediante uniones atornilladas de forma asegurada contra el giro y movimientos con el elemento guía 26. El tramo final 14 del bulón de detención 12 está provisto de una primera superficie de apoyo 18 aplanada. De forma correspondiente a la primera superficie de apoyo 18 del bulón de detención 12, una abertura de detención 25 del perfil de detención 28 está provista de una segunda superficie de apoyo 19 aplanada. En una posición desplegada, el bulón de detención 12 está introducido en la abertura de detención 25 realizada como agujero oblongo orientado en la dirección radial del perfil de detención 28. En esta posición de detención, las superficies de apoyo 18 y 19 tienen un contacto plano entre sí. El perfil de detención 28 está dispuesto de forma no giratoria en un árbol del rotor (no representado). Gracias a la unión al menos por zonas con ajuste positivo del bulón de detención 12 y el perfil de detención 28, en la que las superficies de apoyo 18, 19 aplanadas del bulón de detención 12 y de la abertura de detención 25 asientan de forma plana una contra la otra, la cadena de accionamiento de una instalación de energía eólica (no representada) se detiene de forma asegurada contra el giro respecto al soporte de máquina 27. Un rotor fijado de forma no giratoria en el árbol del rotor de la instalación de energía eólica (no representada) queda asegurado así contra el giro.
- Un tope de arrastre 15 está dispuesto de forma centrada en el extremo del bulón de detención 12 opuesto al extremo libre. El tope de arrastre 15 está provisto de un taladro 17 central, por el que se extiende el segundo extremo de un elemento de ajuste 30 alargado. El elemento de ajuste 30 alargado está alojado aquí mediante un elemento de unión 33 realizado como tuerca de husillo de bolas en el taladro 17 central del tope de arrastre 15. El elemento de unión 33 está provisto además de una brida de fijación 36 formada a modo de collar, mediante la cual el elemento de unión 33 está dispuesto de forma asegurada contra el giro y movimientos en el tope de arrastre 15. El primer extremo del elemento de ajuste 30 alargado opuesto al segundo extremo está alojado mediante un elemento de unión 29 realizado como cojinete axial de forma giratoria en un taladro central del elemento de fijación 22. El elemento de unión 29 está equipado con una brida de fijación 31 a modo de collar, mediante la cual el elemento de unión 29 está unido de forma asegurada contra el giro y movimientos con el elemento de fijación 22. El tope de arrastre 15 está provisto, además, en su zona del borde de una escotadura 16, por la que se extiende el segundo extremo de un seguro que impide el giro 20 realizado como pasador cilíndrico. El primer extremo del seguro que impide el giro 20 opuesto al segundo extremo está dispuesto de forma no giratoria en el elemento de fijación 22. Gracias a la unión funcional entre el tope de arrastre 15 y el seguro que impide el giro 20 se impide un giro del tope de arrastre 15 en el elemento guía 26.
- Un accionamiento 24 dispuesto en el elemento de fijación 22 coopera con la parte del elemento de ajuste 30 que se extiende por el taladro central del elemento de fijación 22 de tal modo que, al accionar el accionamiento 24, el tope de arrastre 15 se desplaza respecto al elemento de fijación 22. La dirección de accionamiento del accionamiento 24 se indica con la flecha de dirección A. La dirección de desplazamiento del bulón de detención 12 se indica con la flecha de dirección C. En el ejemplo de realización según la figura 1, el dispositivo de detención 10 está equipado con un accionamiento manual 24 realizado como rueda de manivela. Un movimiento de giro del accionamiento 24 en la dirección A se convierte en un movimiento de traslación del tope de arrastre 15 y del bulón de detención 12 unido con el mismo en la dirección C. Como alternativa o para apoyar la rueda de manivela, puede estar previsto un motor hidráulico o eléctrico, mediante el cual el bulón de detención 12 puede desplazarse en el elemento guía 26.
- La parte del elemento de ajuste 30 que se extiende por el taladro central 17 del tope de arrastre 15 se asoma al interior de un primer espacio hueco 21 del bulón de detención 12. El primer espacio hueco 21 está dimensionado de tal modo que la parte del elemento de ajuste 30 alargado que se extiende por el taladro central 17 del tope de arrastre 15 puede asomarse al interior del primer espacio hueco 21 tanto en la posición completamente desplegada como en la posición completamente retirada del bulón de detención 12. Lo mismo es válido para un segundo espacio hueco 23, al que se asoma el seguro que impide el giro 20 del tope de arrastre 15 realizado como pasador cilíndrico. El primero y el segundo espacio hueco 21, 23 están realizados como espacios huecos separados. Como alternativa puede estar previsto un espacio hueco común en el bulón de detención 12, al que se asoman el seguro que impide el giro 20 y el elemento de ajuste 30.

La figura 2 muestra un bulón de detención 12 según la invención de la figura 1 con un tramo final 14 que se estrecha y una primera superficie de apoyo 18 aplanada. En el extremo opuesto al extremo libre del bulón de detención 12 está prevista una escotadura 34, en la que está dispuesto el tope de arrastre 15. La escotadura 34 está realizada como canal en forma de ranura, que presenta en su tramo central un ensanchamiento circular. Por un taladro central 17 del tope de arrastre 15, un elemento de ajuste 30 alargado se extiende en la dirección longitudinal del bulón de detención 12. Un seguro que impide el giro 20 realizado como pasador cilíndrico se extiende pasando con su segundo extremo por una escotadura 16 configurada en forma de U en la zona del borde del tope de arrastre 15.

10 La figura 3 muestra un bulón de detención 12 según la invención de la figura 1 en una vista en planta desde arriba en la dirección longitudinal. El tope de arrastre 15 con forma alargada está dispuesto de forma central en una escotadura 34 en el extremo posterior del bulón de detención 12. Entre el bulón de detención 12 y el tope de arrastre 15 está realizado un espacio libre en forma de canal, en el que está dispuesto al menos un elemento de acoplamiento 32, mediante el cual el bulón de detención 12 tiene una unión función con el tope de arrastre pudiendo realizar un movimiento giratorio. El bulón de detención 12 puede girar alrededor de su eje longitudinal desde una posición de partida girándose hacia la izquierda y/o hacia la derecha en un intervalo angular predeterminado respecto al tope de arrastre 15. El intervalo angular de giro del bulón de detención 12 está definido por el margen de ajuste de los elementos de acoplamiento 32. Los elementos de acoplamiento 32 están dispuestos lateralmente en la zona del borde en el tope de arrastre 15 configurado de forma alargada. En el presente ejemplo de realización, los elementos de acoplamiento 32 están equipados con elementos de resorte, que apoyan el bulón de detención 12 en la dirección de giro B alrededor de su eje longitudinal de forma elástica respecto al tope de arrastre 15.

La figura 4 muestra un bulón de detención 12 cilíndrico de la figura 1 con un tramo final 14 que se estrecha en su extremo libre. El tramo final 14 está provisto de una primera superficie de apoyo 18 aplanada. Un tope de arrastre 15 está dispuesto por debajo de una placa de cubierta 13 en forma de disco de forma centrada en el extremo opuesto al extremo libre del bulón de detención 12. En su zona del borde, el tope de arrastre 15 está provisto de una escotadura 16 realizada como ranura, por la que se extiende un segundo extremo de un seguro que impide el giro 20 realizado como pasador cilíndrico. Un elemento de fijación 22 está dispuesto delante del bulón de detención 12. En el elemento de fijación 22 está dispuesto un volante 24.

30

Lista de signos de referencia

10	Dispositivo de detención
12	Bulón de detención
35 13	Placa de cubierta
14	Tramo final del bulón de detención
15	Tope de arrastre
16	Escotadura en la zona del borde del tope de arrastre
17	Taladro central en el tope de arrastre
40 18	Primera superficie de apoyo aplanada en el tramo final del bulón de detención
19	Segunda superficie de apoyo aplanada del disco de detención
20	Seguro que impide el giro
21	Primer espacio hueco
22	Elemento de fijación
45 23	Segundo espacio hueco
24	Accionamiento
25	Abertura de detención
26	Elemento guía
27	SopORTE de máquina
50 28	Disco de detención
29	Elemento de unión en el elemento de fijación
30	Elemento de ajuste alargado
31	Brida de fijación en el elemento de fijación
32	Elemento de acoplamiento
55 33	Elemento de unión en el tope de arrastre
34	Escotadura para el alojamiento del tope de arrastre
36	Brida de fijación del elemento de unión

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de detención para una cadena de accionamiento de una instalación de energía eólica alojada en un soporte de máquina (27) con un rotor, que presenta un bulón de detención (12), así como un perfil de detención (28) que puede disponerse de forma asegurada contra el giro en el rotor, con al menos una abertura de detención (25), pudiendo desplazarse el bulón de detención (12) respecto al perfil de detención (28) y pudiendo introducirse con un tramo final (14) que se estrecha en la abertura de detención (25) del disco de detención (28),
- siendo giratorio el bulón de detención (12) alrededor de su eje longitudinal,
 - presentando el bulón de detención (12) en su tramo final (14) al menos una primera superficie de apoyo (18) aplanada,
 - presentando la abertura de detención (25) en el perfil de detención (28) al menos una segunda superficie de apoyo (19) aplanada y
 - orientándose el bulón de detención (12) al ser introducido en la abertura de detención (25) de tal modo que su al menos una superficie de apoyo (18) aplanada asienta de forma plana contra la al menos una superficie de apoyo (19) aplanada de la abertura de detención (25), **caracterizado porque**
- el bulón de detención (12) coopera mediante al menos un elemento de acoplamiento (32) con un tope de arrastre (15) pudiendo realizar un movimiento giratorio y está alojado de forma giratoria pudiendo girarse de una posición de partida hacia la izquierda y/o hacia la derecha en un intervalo de giro ajustable.
2. Dispositivo de detención según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la segunda superficie de apoyo (19) aplanada de la abertura de detención (25) se extiende sustancialmente en la dirección radial respecto al eje longitudinal del rotor en el elemento de detención (28).
3. Dispositivo de detención según la reivindicación 2, **caracterizado porque** el bulón de detención (12) es desplazable en su dirección longitudinal sustancialmente en una dirección paralela al rotor.
4. Dispositivo de detención según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la segunda superficie de apoyo (19) aplanada de la abertura de detención (25) se extiende en la dirección sustancialmente axial respecto al eje longitudinal del rotor en el perfil de detención (28).
5. Dispositivo de detención según la reivindicación 4, **caracterizado porque** el bulón de detención (12) es desplazable en su dirección longitudinal en una dirección sustancialmente radial respecto al rotor.
6. Dispositivo de detención según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado porque** un elemento guía (26) está dispuesto de forma asegurada contra el giro en el soporte de máquina (27), estando dispuesto el bulón de detención (12) de forma desplazable en el elemento guía (26).
7. Dispositivo de detención según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el al menos un elemento de acoplamiento (32) presenta al menos un elemento de resorte.
8. Dispositivo de detención según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado porque** está previsto un seguro que impide el giro (20), que asegura el tope de arrastre (15) contra el giro en el elemento guía (26).
9. Dispositivo de detención según la reivindicación 8, **caracterizado porque** el seguro que impide el giro (20) está realizado como pasador cilíndrico, que está unido con su primer extremo de forma asegurada contra movimientos con el soporte de máquina (27) y que puede introducirse con su segundo extremo en una escotadura (16) del tope de arrastre (15).
10. Dispositivo de detención según una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado porque** está previsto un accionamiento (24), mediante el cual es desplazable el tope de arrastre (15).
11. Dispositivo de detención según la reivindicación 10, **caracterizado porque** el accionamiento (24) presenta un elemento de fijación (22) que puede unirse con el soporte de máquina (27), en el que está dispuesto un elemento de ajuste (30) alargado.
12. Dispositivo de detención según la reivindicación 11, **caracterizado porque** el elemento de ajuste (30) alargado es un husillo de accionamiento.

13. Procedimiento para detener una cadena de accionamiento de una instalación de energía eólica alojada en un soporte de máquina con un dispositivo de detención según una de las reivindicaciones 1 a 12, presentando la cadena de accionamiento un rotor con un perfil de detención, que tiene al menos una abertura de detención con una superficie de apoyo aplanada, en la que puede introducirse un bulón de detención con un tramo final que se estrecha, presentando el tramo final del bulón de detención al menos una primera superficie de apoyo aplanada, caracterizado por las siguientes etapas:

- orientación del perfil de detención con una de sus aberturas de detención a una posición en la que el bulón de detención puede introducirse en la abertura de detención,
- avance del bulón de detención en su dirección longitudinal y
- giro del bulón de detención alrededor de su eje longitudinal de tal modo que en el estado avanzado del bulón de detención la primera superficie de apoyo aplanada del bulón de detención asienta de forma plana contra la segunda superficie de apoyo aplanada de la abertura de detención.

14. Procedimiento según la reivindicación anterior, **caracterizado porque** el bulón de detención se orienta durante el avance automáticamente en la abertura de detención.

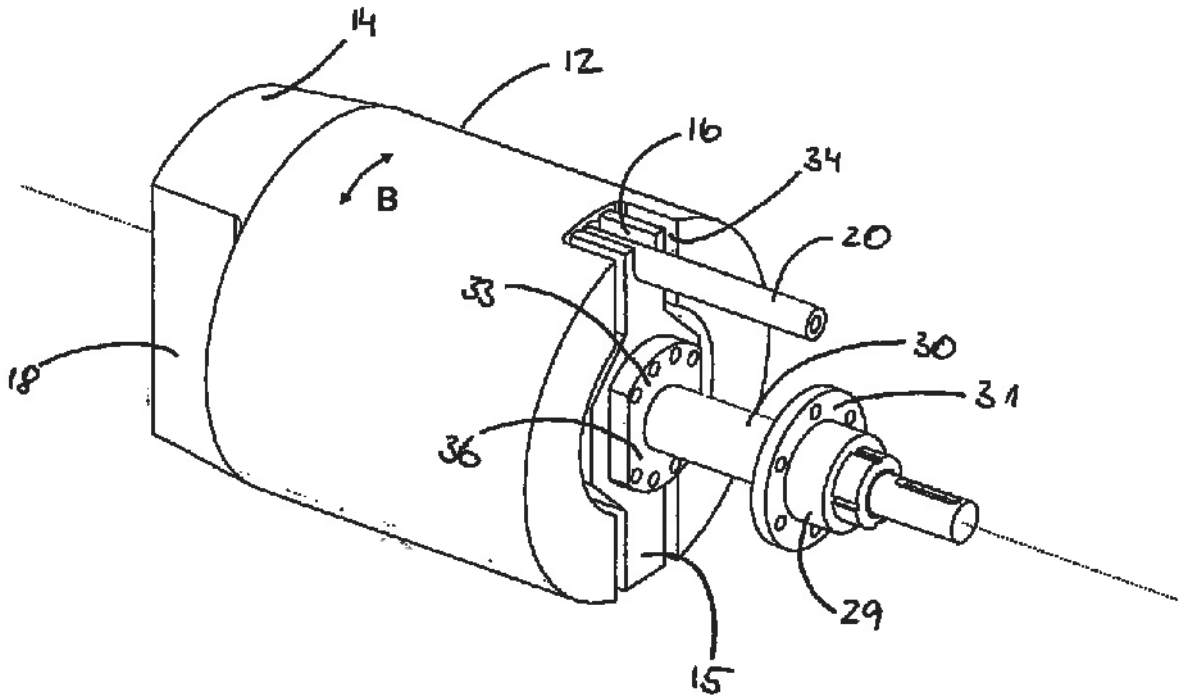


FIG. 2

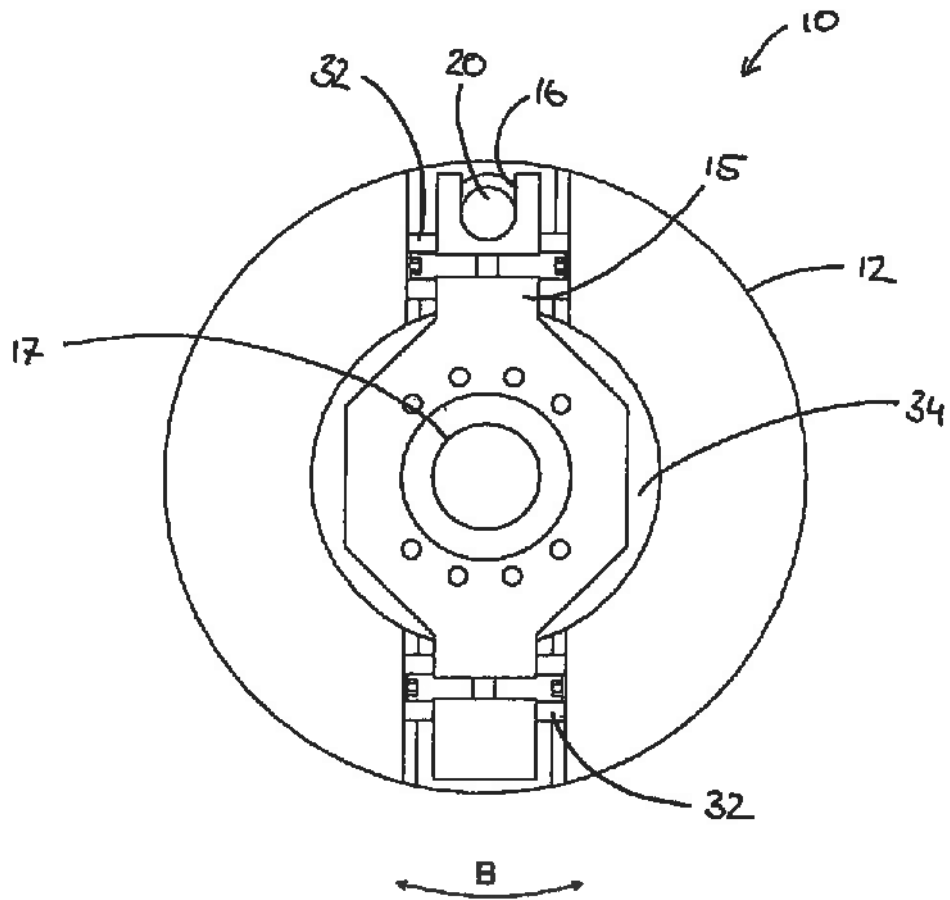


FIG. 3

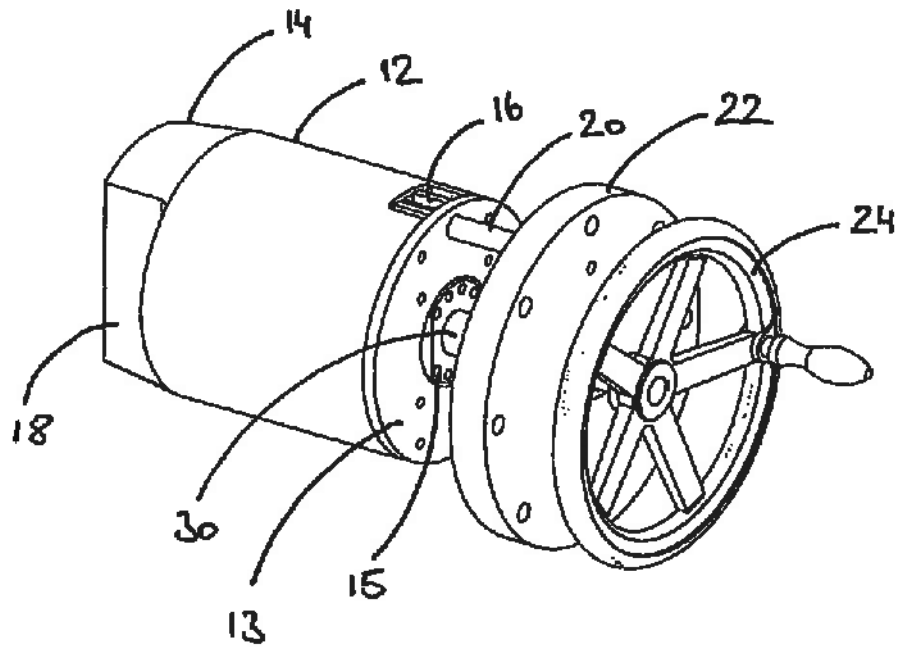


FIG. 4