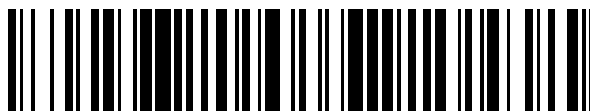


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 596 408**

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 12000417 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.07.2016** **EP 2620636**

54 Título: **Dispositivo de detención para un tren de potencia de un aerogenerador**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
09.01.2017

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 2 596 408 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 un tren de potencia de un aerogenerador

5 La presente invención se refiere a un dispositivo de detención para un tren de potencia de un aerogenerador.

10 Para la realización trabajos de mantenimiento y reparación debe detenerse el rotor de un aerogenerador por arrastre de forma. Con este fin se usan por regla general dispositivos de detención en los que al menos un perno de detención dispuesto en el chasis principal del aerogenerador coopera con un perfil de detención unido al árbol de rotor, por ejemplo un disco de detención. Para alojar el perno de detención están dispuestas en el perfil de detención, distribuidas por la circunferencia, varias aberturas de detención. Para detener el árbol de rotor, el rotor se gira a una posición que permite introducir el perno de detención en las aberturas de detención.

15 Debido a un tamaño cada vez mayor de los aerogeneradores y a un aumento asociado del diámetro de las palas de rotor, los momentos de parada que deben soportarse por tales dispositivos de detención son cada vez mayores. Los momentos de parada dependen a este respecto de manera decisiva de las fuerzas aerodinámicas que se producen por las velocidades máximas del viento en las palas de rotor. Estas exigencias cada vez más rigurosas se compensan generalmente mediante un aumento del grosor de material de los componentes del dispositivo de detención. Las elevadas exigencias en cuanto a tolerancias de fabricación para los componentes del dispositivo de detención conducen, no obstante, en el caso de un grosor de material cada vez mayor, a un esfuerzo mucho mayor en los procesos de producción de estas piezas.

20 Debido a ligeras desviaciones de las dimensiones de fabricación o a una posición torcida del perno de detención con respecto a la abertura de detención pueden aparecer al introducir un perno de detención en una abertura de un perfil de detención elevadas tensiones mecánicas o cargas en el dispositivo de detención. Estas cargas mecánicas pueden hacer que componentes de sistema individuales del sistema de detención se deformen o resulten dañados.

25 Por el documento US 2010/0021299 A1 se conoce una disposición de detención para el rotor de un aerogenerador, en la que un perno de detención que discurre en una guía se desplaza en una abertura de detención en el buje del rotor. Con ayuda de dos cuñas que rodean el perno de detención, el perno de detención se tensa en dirección radial en la guía, para compensar una orientación torcida o desplazada del perno de detención con respecto a la abertura de detención.

30 Por el documento DE 101 19 427 A1 se conoce una disposición de detención para detener un árbol de rotor para aerogeneradores, estando fijado un anillo de detención al árbol de rotor, el cual presenta aberturas de detención que se extienden radialmente por la circunferencia. Para la detención del árbol de rotor se guían pernos de detención en las aberturas de detención, las cuales cooperan con el anillo de detención por arrastre de forma y así fijan el árbol de rotor de manera resistente al giro.

35 Por el documento EP 1 291 521 A1 se conoce un sistema de detención para el rotor de un aerogenerador, en el que para detener el rotor se guía un perno de detención en una abertura de un disco de detención. El perno de detención así como la abertura en el disco de detención pueden presentar una forma biselada en correspondencia mutua, para facilitar la introducción del perno de detención en caso de orientación torcida con respecto a la perforación.

40 Por el documento WO 2010/102967 A2 se conoce una disposición de detención para un árbol de rotor en un aerogenerador, en la que un perno de detención puede desplazarse en una dirección radial con respecto al árbol de rotor. Para la detención del árbol de rotor, el perno de detención se desplaza en perpendicular al árbol de rotor en una perforación de un perfil de detención fijado al árbol de rotor. Preferiblemente, la abertura de detención y el perno de detención son redondos. Pueden preverse igualmente otras formas, por ejemplo rectangular u ovalada. Las superficies de contacto de la abertura de detención y del perno de detención pueden estar configuradas de manera cónica, para facilitar la introducción del perno de detención en caso de orientación torcida con respecto a la abertura de detención.

45 Por el documento WO 2010/103086 A2 se conoce un dispositivo de rotación para rotar un buje de rotor o un tren de potencia de un aerogenerador, siendo posible con este dispositivo de rotación también una detención del buje de rotor o del tren de potencia. En este caso se usan para la detención dos tornillos o vástagos, que están dispuestos en un elemento de fijación oscilante.

50 Por el documento US 2011/0135481 A1 se conoce otra disposición de detención de rotor para aerogeneradores, en la que se meten pernos de detención en aberturas de detención de un disco de detención de rotor. Los pernos de detención están acoplados en este caso a un alojamiento de perno de detención. Para orientar un perno de detención con una abertura de detención, el alojamiento de perno de detención del perno de detención se posiciona de manera correspondiente en relación al disco de detención de rotor.

55 Por el documento DE 10 2010 020 355 A1 se conoce un dispositivo de detención para el tren de potencia de aerogeneradores. Con este dispositivo es posible efectuar, sin un giro previo de un disco de detención con diversas

aberturas de detención, la detención del tren de potencia. Para ello, un bastidor de soporte unido al chasis principal del aerogenerador presenta una hendidura en la que puede desplazarse una unidad de enclavamiento que lleva un perno de detención, de modo que el perno de detención puede meterse en una abertura de detención.

5 La invención se basa en el objetivo de proporcionar un dispositivo de detención para un tren de potencia de un aerogenerador, en el que la fuerza de parada para parar el tren de potencia puede dividirse ventajosamente en varios elementos de parada del dispositivo de detención y que al mismo tiempo posibilita una reducción de las tensiones mecánicas en el sistema de detención al detener el tren de potencia. Según la invención, el objetivo se soluciona mediante un dispositivo de detención con las características de la reivindicación 1. Configuraciones
10 ventajosas constituyen los objetos de las reivindicaciones dependientes.

El dispositivo de detención de acuerdo con la invención está previsto para un tren de potencia, montado en un chasis principal, de un aerogenerador con un rotor. El dispositivo de detención está equipado con un elemento de fijación, un elemento de guiado y al menos dos pernos de detención así como un perfil de detención con al menos
15 dos aberturas de detención. Según la invención, los die al menos dos pernos de detención están dispuestos en el elemento de guiado de manera que pueden desplazarse en la dirección de su eje longitudinal y pueden introducirse en cada caso con una sección de extremo en una de las aberturas de detención del perfil de detención. Los pernos de detención pueden girar en cada caso en un intervalo angular predeterminado alrededor de su eje longitudinal. Además, el elemento de guiado está dispuesto en el elemento de fijación de manera que puede pivotar en un
20 intervalo angular predeterminado. Un ligero desplazamiento entre la abertura de detención y el perno de detención puede compensarse mediante movimientos de giro de los pernos de detención y del elemento de guiado. El dispositivo de detención de acuerdo con la invención presenta preferiblemente dos grados de libertad, por lo que los pernos de detención pueden orientarse en la posición de las aberturas de detención. Esto posibilita el uso de al menos dos pernos de detención, que también pueden introducirse de manera ajustada en las aberturas de detención
25 cuando su posición presenta tolerancias. Pueden reducirse tensiones mecánicas y por tanto fatiga o defectos de material al introducir el perno de detención en la abertura de detención.

Según la invención, los pernos de detención se encuentran en cada caso en unión efectiva, a través de al menos un primer elemento de acoplamiento, con posibilidad de un movimiento de giro, con el elemento de guiado. Los pernos
30 de detención pueden girarse desde una posición de partida girando hacia la izquierda y/o hacia la derecha en el intervalo angular predeterminado. Mediante el correspondiente primer elemento de acoplamiento puede ajustarse el intervalo angular de giro del respectivo perno de detención. El primer elemento de acoplamiento puede utilizarse preferiblemente además para llevar el respectivo perno de detención a una posición de giro determinada.

35 Las aberturas de detención tienen preferiblemente un diseño correspondiente a la forma de las secciones de extremo correspondientes de los pernos de detención. Alternativamente, las aberturas de detención pueden presentar un diseño de perfil que difiere de la forma de las secciones de extremo, siempre que los pernos de detención cooperen en su posición introducida al menos por zonas por arrastre de forma con las respectivas aberturas de detención. El uso de al menos dos pernos de detención provoca una distribución de la fuerza de parada
40 del rotor sobre varias partes del dispositivo de detención. Gracias a una menor aplicación de fuerza sobre los pernos de detención individuales puede reducirse el grosor de material de los pernos de detención. Alternativa o adicionalmente pueden utilizarse varios pernos de detención de un grosor de material para compensar en total fuerzas de parada mayores de construcciones de rotor con momentos de parada superiores. Mediante la disposición oscilante del elemento de guiado en el elemento de fijación puede efectuarse una compensación mecánica de
45 fuerzas de parada eventualmente diferentes, que actúan sobre los pernos de detención. Gracias a esta construcción oscilante pueden compensarse igualmente fuerzas de presión y tracción que actúan sobre el elemento de guiado.

En una configuración preferida, el elemento de fijación está dispuesto en el chasis principal de manera resistente al giro. El elemento de fijación puede unirse para ello directamente al chasis principal, en particular la unión puede ser
50 una unión por arrastre de fuerzas, por ejemplo una unión por tornillos o remaches. Alternativa o adicionalmente, el elemento de fijación también puede estar unido al chasis principal por unión de material, en particular el elemento de fijación puede estar soldado al chasis principal. Alternativamente, el elemento de fijación puede estar configurado de manera solidaria con el chasis principal. Una unión resistente al giro del elemento de fijación al chasis principal puede realizarse además de manera indirecta. Por ejemplo, el elemento de fijación puede estar dispuesto para ello
55 en una montura o en una carcasa de cojinete, que está dispuesta a su vez en el chasis principal de manera resistente al giro. El elemento de fijación dispuesto en el chasis principal de manera resistente al giro se corresponde con el perfil de detención que puede girarse a través del rotor.

60 En otra configuración, el perfil de detención está dispuesto en el chasis principal de manera resistente al giro. En este caso, el elemento de fijación correspondiente está unido al rotor de manera que puede girar.

En otra configuración preferida, los pernos de detención están dotados en su sección de extremo de al menos una superficie de contacto achatada. Con una superficie de contacto achatada pueden orientarse los pernos de detención con posibilidad de un movimiento de giro al introducirse en una abertura de detención correspondiente, de modo que se compensan una posición torcida entre el perno de detención y la abertura de detención. Para ello, el
65 perno de detención puede ponerse en una posición que corresponde a la orientación de la abertura de detención. En

una configuración sencilla, cada uno de los puntos de la superficie de contacto achatada se sitúa en un plano.

En una configuración preferida, las secciones de extremo se estrechan hacia su extremo libre. Las secciones de extremo pueden estar configuradas, por ejemplo, de manera cónica. Mediante superficies de contacto que se extienden oblicuamente en las secciones de extremo, los pernos de detención pueden orientarse, cuando se introducen en la respectiva abertura de detención, con las superficies de contacto de la cara interna de la abertura de detención. De este modo, la sección de extremo del correspondiente perno de detención también puede introducirse en la abertura de detención en caso de colocación torcida del perno de detención con respecto a la abertura de detención. El ajuste de la sección de extremo con respecto a la abertura de detención puede por tanto aumentarse para establecer una unión efectiva mejorada entre el perno de detención y el perfil de detención.

En una configuración preferida, las aberturas de detención del perfil de detención están dotadas en cada caso de al menos una superficie de contacto achatada adicional. Con ayuda de una superficie de contacto achatada de las aberturas de detención, la sección de extremo de un perno de detención puede guiarse por la superficie de contacto cuando se introduce en la respectiva abertura de detención. Al cooperar las superficies de contacto achatadas del perno de detención y de la abertura de detención, las fuerzas o tensiones mecánicas entre el perno de detención y el perfil de detención, las cuales aparecen al introducir el perno de detención en la abertura de detención, se distribuyen sobre las superficies de contacto, que entran en contacto, de la sección de extremo y de la cara interna de la abertura de detención. Una fuerza puntual o lineal en las superficies de contacto del perno de detención y de la abertura de detención puede evitarse de este modo. En lugar de ello actúa sobre superficies de contacto correspondientes una fuerza por toda la superficie. Las fuerzas y tensiones mecánicas que aparecen al introducir el perno de detención en la abertura de detención pueden distribuirse así, al menos por zonas, por toda la superficie sobre la superficie de contacto. Esto provoca una distribución de fuerzas más homogénea entre los pernos de detención y las aberturas de detención y a menos defectos o fatiga de materiales.

Preferiblemente, la superficie de contacto achatada de la abertura de detención está configurada más larga que la superficie de contacto achatada del perno de detención. Esto posibilita una compensación lineal longitudinalmente con respecto a la superficie achatada, que puede ser necesaria debido a tolerancias de fabricación y de montaje, o debido a un ladeado del elemento de guiado.

En una configuración especialmente preferida, los pernos de detención se orientan al introducirse en las aberturas de detención de tal manera que, en su estado introducido, entran en contacto en cada caso, con la al menos una superficie de contacto achatada, por toda la superficie con la segunda superficie de contacto en la cara interna de la respectiva abertura de detención. Gracias al contacto por toda la superficie de las superficies de contacto, la fuerza de parada provocada por el momento de parada del rotor se distribuye uniformemente sobre todo el área de contacto.

En una configuración, el perfil de detención está configurado de forma cilíndrica. La superficie envolvente del perfil de detención se extiende a este respecto esencialmente con una distancia constante con respecto al eje longitudinal del rotor. El eje longitudinal del rotor coincide con el eje de giro del rotor. La superficie envolvente del perfil de detención puede estar distanciada, a través de un elemento de soporte, del rotor en dirección radial con respecto al eje longitudinal o de giro del rotor. El elemento de soporte y el perfil de detención pueden estar configurados de una sola pieza, estando unido el elemento de soporte de manera resistente al giro al rotor del aerogenerador. En esta configuración, los pernos de detención se introducen en el perfil de detención radialmente con respecto al eje longitudinal del rotor. Mediante esta disposición de las aberturas de detención radial con respecto al eje longitudinal del rotor, la fuerza de parada se absorbe en un punto del perfil de detención situado a su distancia máxima con respecto al rotor. Esto significa que la fuerza de parada generada por el momento de parada del rotor alcanza en este punto su mínimo y puede compensarse ventajosamente por el dispositivo de detención. Alternativamente, la superficie envolvente del perfil de detención puede estar dispuesta directamente en el rotor o sobre el árbol de rotor.

Al usar un perfil de detención en forma de disco, las aberturas de detención están orientadas preferiblemente en dirección esencialmente axial en relación con el eje de giro del perfil de detención.

En una configuración alternativa, el perfil de detención está configurado en forma de disco y se extiende esencialmente en perpendicular al eje longitudinal del rotor. La configuración en forma de disco del perfil de detención posibilita una disposición compacta del dispositivo de detención en la carcasa principal del aerogenerador. El elemento de fijación con el elemento de guiado puede disponerse para ello, aprovechando el espacio presente horizontalmente en la carcasa principal, debajo del borde externo del perfil de detención.

Al usar un perfil de detención en forma de disco, las aberturas de detención están orientadas preferiblemente en dirección esencialmente radial en relación con el eje de giro del perfil de detención.

En una configuración preferida, el eje de pivotado del elemento de guiado se extiende esencialmente en perpendicular a la sección transversal de las aberturas de detención. Esto hace que la orientación de los ejes longitudinales de los pernos de detención con respecto a las aberturas de detención también pueda mantenerse en

caso de movimiento de pivotado del elemento de guiado.

5 En otra configuración preferida, los ejes longitudinales de los al menos dos pernos de detención están distanciados en cada caso uniformemente del eje de pivotado del elemento de guiado. Esto provoca una transmisión de fuerzas óptima de la fuerza de parada desde el perno de detención al elemento de fijación. En esta configuración, la fuerza de parada puede distribuirse a partes iguales sobre los pernos de detención. Este efecto se consigue mediante el movimiento de compensación mecánico del sistema de guiado y los pernos de detención al introducir los pernos de detención en las aberturas de detención.

10 Alternativamente, los ejes longitudinales de los pernos pueden estar distanciados con una distancia distinta con respecto al eje de pivotado del elemento de guiado. Esto provoca una distribución de fuerzas no uniforme entre los pernos de detención o la respectiva fila de aberturas de detención.

15 En una configuración preferida, el primer elemento de acoplamiento está equipado con al menos un elemento de resorte. Así, el respectivo perno de detención puede sujetarse, en una posición no introducida, en una posición de partida o en una posición nominal. El elemento de resorte hace, además, que el respectivo perno de detención al introducirse en la correspondiente abertura de detención desde su posición de partida pueda girarse en contra de la fuerza de recuperación del elemento de resortes. En caso de desplazamiento o de orientación torcida del perno de detención con respecto a la abertura de detención, el perno de detención puede girarse por tanto durante la introducción a una posición correcta. Con esta configuración se posibilita un contacto por toda la superficie entre las superficies de contacto de la respectiva sección de extremo y las superficies de contacto en la correspondiente cara interna de la abertura de detención. Se reducen así tensiones mecánicas puntuales o lineales en las superficies de contacto del perno de detención y la abertura de detención.

25 En otra configuración, el elemento de guiado se encuentra en unión efectiva, a través de al menos un segundo elemento de acoplamiento, con posibilidad de un movimiento de giro, con el elemento de fijación. El elemento de guiado puede hacerse pivotar desde una posición de partida girando hacia la izquierda y/o hacia la derecha en el intervalo angular predeterminado. Mediante el segundo elemento de acoplamiento puede ajustarse el intervalo angular de giro del elemento de guiado. El segundo elemento de acoplamiento puede utilizarse además para llevar el elemento de guiado a una posición de pivotado determinada.

35 En otra configuración preferida, el segundo elemento de acoplamiento está equipado con al menos un elemento de resorte. Así, el elemento de guiado puede sujetarse, en una posición no introducida de los pernos de detención, en una posición de partida o una posición nominal. El elemento de resorte hace, además, que el elemento de guiado, al introducir los pernos de detención en las aberturas de detención desde su posición de partida, pueda girarse contra la fuerza de recuperación del elemento de resorte. En caso de desplazamiento o de orientación torcida del perno de detención con respecto a la abertura de detención, el movimiento oscilante del elemento de guiado puede actuar ayudando a la introducción de los pernos de detención en las aberturas de detención.

40 En otra configuración preferida, los al menos dos pernos de detención están dispuestos distanciados en paralelo entre sí en el elemento de guiado. Alternativamente, los pernos de detención pueden estar dispuestos en un ángulo uno respecto a otro. Una disposición paralela de los pernos de detención conduce a una realización simplificada del perfil de detención y del elemento de guiado y por tanto a una simplificación de la producción de estos componentes. Un entrelazado de los pernos de detención entre sí puede servir, en cambio, para transmitir las fuerzas de parada del rotor ventajosamente al elemento de fijación. Mediante una adaptación adecuada del perfil de detención y del elemento de guiado pueden absorberse las fuerzas de parada, en una combinación de fuerzas transversales, de presión y de tracción, por los pernos de detención.

50 En una configuración preferida, el dispositivo de detención está equipado con un accionamiento, a través del cual pueden desplazarse los pernos de detención en cada caso en el elemento de guiado. Con ayuda de un accionamiento puede ejercerse de manera sencilla una fuerza, dirigida en la dirección longitudinal del perno de detención, sobre los pernos de detención, a través de la cual pueden desplazarse los pernos de detención en el elemento de guiado. El accionamiento puede ser, en particular, un accionamiento manual, hidráulico o electromecánico. Con ayuda de un accionamiento manual, por ejemplo una palanca o un volante de maniobra, los pernos de detención pueden desplazarse por fuerza humana. En esta configuración especialmente sencilla del accionamiento, el tren de potencia de la instalación también puede detenerse en caso de pérdida o mal funcionamiento del suministro de energía. El accionamiento también puede estar configurado alternativa y/o adicionalmente como accionamiento hidráulico o electromecánico. En esta configuración, los pernos de detención pueden desplazarse usando energía mecánica o eléctrica.

60 En otra configuración preferida, los ejes longitudinales de dos de los al menos dos pernos de detención se sitúan en un plano, extendiéndose el plano en paralelo a la dirección longitudinal del rotor. El plano, abarcado por los ejes longitudinales de los pernos de detención, puede extenderse a este respecto a una distancia del eje longitudinal del rotor. El eje longitudinal del rotor también puede situarse, en una forma diferente de esta configuración, totalmente en este plano.

65

A continuación se explicará más detalladamente la invención con ayuda de un ejemplo de realización. Muestra:

- la figura 1 una representación esquemática del dispositivo de detención de acuerdo con la invención,
- 5 la figura 2 una representación esquemática del dispositivo de detención de la figura 1 con un perfil de detención en forma de disco en el estado detenido,
- la figura 3 una representación en corte esquemática del dispositivo de detención de la figura 1 con un perfil de detención en forma de disco en el estado detenido, en vista lateral,
- 10 la figura 4 un dispositivo de detención en una representación esquemática con un perfil de detención en forma de disco con pernos de detención dispuestos radialmente, en vista en planta.

15 La figura 1 muestra una representación esquemática de un perfil de detención (50) cilíndrico con aberturas de detención (12) dispuestas por parejas y un dispositivo de detención 10 fijado, a través del perfil de detención (50), al chasis principal (no representado), el cual presenta un elemento de guiado 18, en el que están dispuestos dos pernos de detención 14. En su extremo superior, los pernos de detención 14 están dotados de pivotes 16 en forma de resaltes, en los que están dispuestos a ambos lados primeros elementos de acoplamiento 22. Los pernos de detención 14 están apoyados, a través de los primeros elementos de acoplamiento 22, por los pivotes 16
20 elásticamente en el sentido de giro alrededor de su eje de giro 34 contra el elemento de guiado 18. Los ejes de giro 34 coinciden en cada caso con los ejes longitudinales de los pernos de detención 16. El elemento de guiado 18 está dotado en su extremo inferior de una conformación hacia el centro que se extiende más hacia abajo, en la que está prevista de manera centrada una perforación que aloja el cojinete de pivotado 36. De manera correspondiente a esto, el elemento de fijación 30 está dotado en su extremo superior de una conformación hacia el centro que se
25 extiende más hacia arriba, en la que está prevista de manera centrada una perforación en la que está dispuesto el cojinete de pivotado 36.

El elemento de guiado 18 se encuentra en unión efectiva, de manera pivotante a través del cojinete de pivotado 36, con el elemento de fijación 30. El elemento de guiado 18 está apoyado además, a través de segundos elementos de acoplamiento 26 elásticamente en el sentido de giro alrededor del eje de pivotado 38, contra el elemento de fijación 30. Para ello, los segundos elemento de acoplamiento 26 están dispuestos en la zona de borde entre el lado inferior del elemento de guiado 18 y el lado superior del elemento de fijación 30. En lugar de o además de los elementos de resorte, los elementos de acoplamiento 22, 26 pueden presentar en cada caso también elementos de regulación
30 mecánicos y/o elementos de amortiguación.

A través de un elemento de regulación mecánico (no representado) como por ejemplo un cilindro hidráulico o un husillo roscado puede ajustarse de manera controlada la posición de los pernos de detención 14 y/o del elemento de guiado 18. Esto puede realizarse, por ejemplo, a través de un control asistido por procesador y/o a través de una activación manual por el personal de servicio. Puede utilizarse un elemento de amortiguación para amortiguar por
40 ejemplo el movimiento de giro por resorte de los pernos de detención 14 o el elemento de guiado 18. Los pernos de detención 14 están conformados en su extremo libre de modo que pueden introducirse en aberturas de detención 12 y cooperan en el estado introducido al menos por zonas por arrastre de forma con la abertura de detención 12.

La figura 2 muestra un dispositivo de detención 10 de acuerdo con la invención de la figura 1 en una representación en corte a lo largo del plano de corte A-A. Los pernos de detención 14 están introducidos en las aberturas de detención 12 configuradas como orificios oblongos. Los pernos de detención 18 se meten en las aberturas de detención 12 a través de un accionamiento de perno 42. Los pernos de detención 14 se guían en el elemento de guiado 18 y pueden moverse simultánea o individualmente a través del accionamiento de perno 42. Las aberturas de detención 12 están creadas por parejas, distribuidas por la circunferencia, en el perfil de detención 50 configurado de
50 forma cilíndrica. La superficie envolvente del perfil de detención 50 en forma de disco está dispuesta de manera resistente al giro y al movimiento a través de un elemento de soporte 54 en el árbol de rotor 58. Una unión del elemento de soporte 54 al árbol de rotor 58 puede establecerse mediante una unión por arrastre de fuerzas, en particular una unión por tornillos o remaches. Alternativamente, el elemento de soporte 54 también puede estar unido por unión de materiales con el árbol de rotor 58, por ejemplo mediante soldado. El eje longitudinal del árbol de rotor está indicado mediante la línea discontinua 62.

La figura 3 muestra una representación en corte del dispositivo de detención 10 de acuerdo con la invención de la figura 1 con un perfil de detención 50 configurado en forma de disco en una representación en corte a lo largo del plano de corte B-B. Un gran número de aberturas de detención 12 están creadas en la cara externa del perfil de detención 50, distribuidas por la circunferencia, de modo que hay al menos una posición de rotor en la que el tren de potencia del aerogenerador (no representado) puede detenerse. En el estado detenido, los pernos de detención 14 se engranan con sus secciones de extremo 46 en las aberturas de detención 12 del perfil de detención 50.

La figura 4 muestra un dispositivo de detención de acuerdo con la invención con un perfil de detención 50 en forma de disco. Los ejes longitudinales de los pernos de detención 14 abarcan un plano en el que entra tanto el eje longitudinal 62 del árbol de rotor 58 del aerogenerador (no representado) como un vector normal de este eje

- longitudinal 62. Con la configuración en forma de disco del perfil de detención 50, el perfilado del perfil de detención 50 puede presentar tanto elementos rectos como redondos. Para adaptarse a las particularidades locales y/o al diseño mecánico del perfil de detención 50, el perfil de detención 50 puede contener en particular secciones que se extienden esencialmente en perpendicular o en ángulo con respecto a la dirección axial del perfil de detención 50. El perfil de detención 50 puede presentar en cualquier caso una sección que sirve para la fijación al árbol de rotor 58 y una sección en la que están creadas las aberturas de detención 12.

Lista de números de referencia

- | | | |
|----|----|---|
| 10 | 10 | dispositivo de detención |
| | 12 | abertura de detención |
| | 14 | perno de detención |
| | 16 | pivotes |
| | 18 | elemento de guiado |
| 15 | 22 | primer elemento de acoplamiento |
| | 26 | segundo elemento de acoplamiento |
| | 30 | elemento de fijación |
| | 34 | eje de giro de un perno de detención |
| | 38 | eje de pivotado del elemento de guiado |
| 20 | 42 | accionamiento de perno |
| | 46 | sección de extremo de un perno de detención |
| | 50 | perfil de detención |
| | 54 | elemento de soporte |
| | 58 | árbol de rotor |
| 25 | 62 | eje longitudinal del árbol de rotor |

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo de detención (10) para un tren de potencia, montado en un chasis principal, de un aerogenerador con un rotor (58), que presenta un elemento de fijación (30), un elemento de guiado (18) y al menos dos pernos de detención (14) así como un perfil de detención (50) con al menos dos aberturas de detención (12), en el que
- los al menos dos pernos de detención (14) están dispuestos en el elemento de guiado (18) de manera que pueden desplazarse en la dirección de su eje longitudinal y pueden introducirse en cada caso con una sección de extremo (46) en una de las aberturas de detención (12) del perfil de detención (50),
 - 10 • los pernos de detención (14) están dispuestos en cada caso en el elemento de guiado (18) de manera que pueden girar alrededor de sus ejes longitudinales (34) y
 - el elemento de guiado (18) está dispuesto de manera pivotante en un intervalo angular predeterminado alrededor de un eje de pivotado (38) en el elemento de fijación (30),
- 15 **caracterizado por que** los pernos de detención (14) cooperan en cada caso, a través de al menos un primer elemento de acoplamiento (22), con posibilidad de un movimiento de giro, con el elemento de guiado (18) y pueden girarse desde una posición de partida girando hacia la izquierda y/o hacia la derecha en un intervalo angular de giro ajustable.
- 20 2. Dispositivo de detención según la reivindicación 1, **caracterizado por que** el elemento de fijación (30) puede disponerse en el chasis principal de manera resistente al giro.
3. Dispositivo de detención según la reivindicación 1, **caracterizado por que** el perfil de detención (50) puede disponerse en el chasis principal de manera resistente al giro.
- 25 4. Dispositivo de detención según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** los pernos de detención (14) presentan en sus secciones de extremo (46) al menos una primera superficie de contacto achatada.
5. Dispositivo de detención según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** las secciones de extremo (46) se estrechan hacia el extremo libre de los pernos de detención (14).
- 30 6. Dispositivo de detención según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** las aberturas de detención (12) del perfil de detención (50) presentan en cada caso al menos una segunda superficie de contacto achatada.
- 35 7. Dispositivo de detención según la reivindicación 6, **caracterizado por que** los pernos de detención (14), en el estado introducido en las aberturas de detención (12), entran en contacto, con al menos una primera superficie de contacto achatada, por toda la superficie con en cada caso al menos una segunda superficie de contacto achatada de las aberturas de detención (12).
- 40 8. Dispositivo de detención según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado por que** el perfil de detención (50) está configurado de forma cilíndrica, pudiendo disponerse el perfil de detención (50) en un aerogenerador de modo que la superficie envolvente del perfil de detención (50) se extiende esencialmente en paralelo a la dirección circunferencial del eje longitudinal (62) del rotor (58).
- 45 9. Dispositivo de detención según la reivindicación 8, **caracterizado por que** las segundas superficies de contacto achatadas de las aberturas de detención se extienden en la dirección esencialmente axial del perfil de detención de forma cilíndrica.
- 50 10. Dispositivo de detención según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado por que** el perfil de detención (50) está configurado en forma de disco y puede disponerse en un aerogenerador de modo que el perfil de detención (50) se extiende esencialmente en perpendicular a un eje de giro del rotor (58).
- 55 11. Dispositivo de detención según la reivindicación 10, **caracterizado por que** las aberturas de detención se extienden en la dirección esencialmente radial del perfil de detención en forma de disco.
- 60 12. Dispositivo de detención según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el eje de pivotado (38) del elemento de guiado (18) se extiende esencialmente en perpendicular a la sección transversal de las aberturas de detención (12).
13. Dispositivo de detención según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** los ejes longitudinales de los al menos dos pernos de detención (14) están distanciados en cada caso a la misma distancia radial del eje de pivotado (38) del elemento de guiado (18).
- 65 14. Dispositivo de detención según la reivindicación 1, **caracterizado por que** el al menos un primer elemento de acoplamiento (22) presenta al menos un elemento de resorte.

- 5 15. Dispositivo de detención según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el elemento de guiado (18) coopera, a través de al menos un segundo elemento de acoplamiento (26), con posibilidad de un movimiento de giro, con el elemento de fijación (30) y puede hacerse pivotar desde una posición de partida girando hacia la izquierda y/o hacia la derecha en el intervalo angular predeterminado.
- 10 16. Dispositivo de detención según la reivindicación 15, **caracterizado por que** el al menos un segundo elemento de acoplamiento (26) presenta al menos un elemento de resorte.
- 15 17. Dispositivo de detención según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** al menos dos de los pernos de detención (14) están dispuestos en paralelo entre sí y a una cierta distancia uno de otro en el elemento de guiado (18).
- 20 18. Dispositivo de detención según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** está previsto al menos un accionamiento (42), a través del cual pueden desplazarse los pernos de detención (14) en el elemento de guiado (18).
19. Dispositivo de detención según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** dos pernos de detención pueden disponerse en un aerogenerador de modo que los ejes longitudinales de estos dos pernos de detención se sitúan en un plano, extendiéndose el plano en paralelo al eje longitudinal (62) del rotor (58).

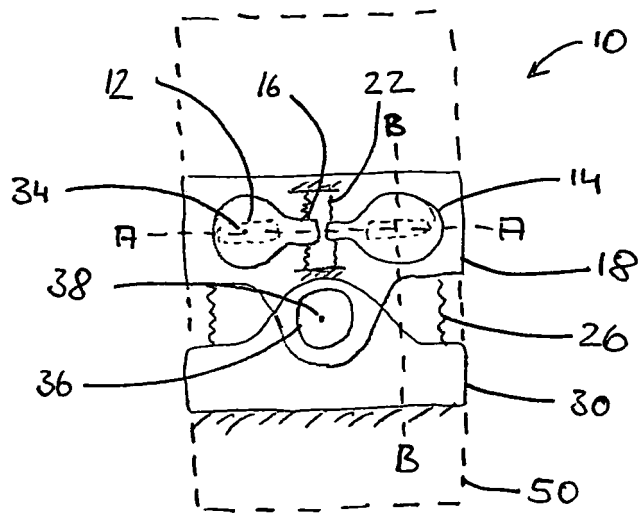


Fig. 1

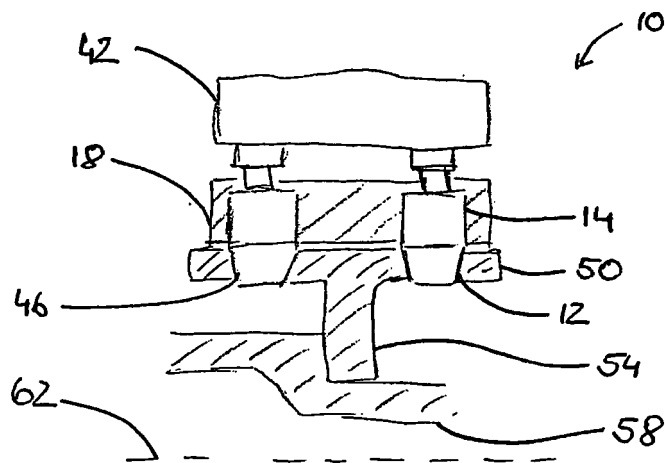


Fig. 2

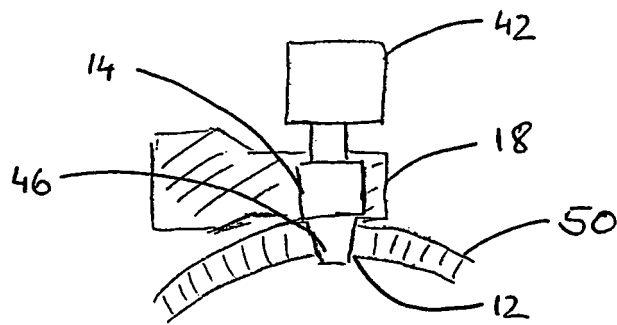


Fig. 3

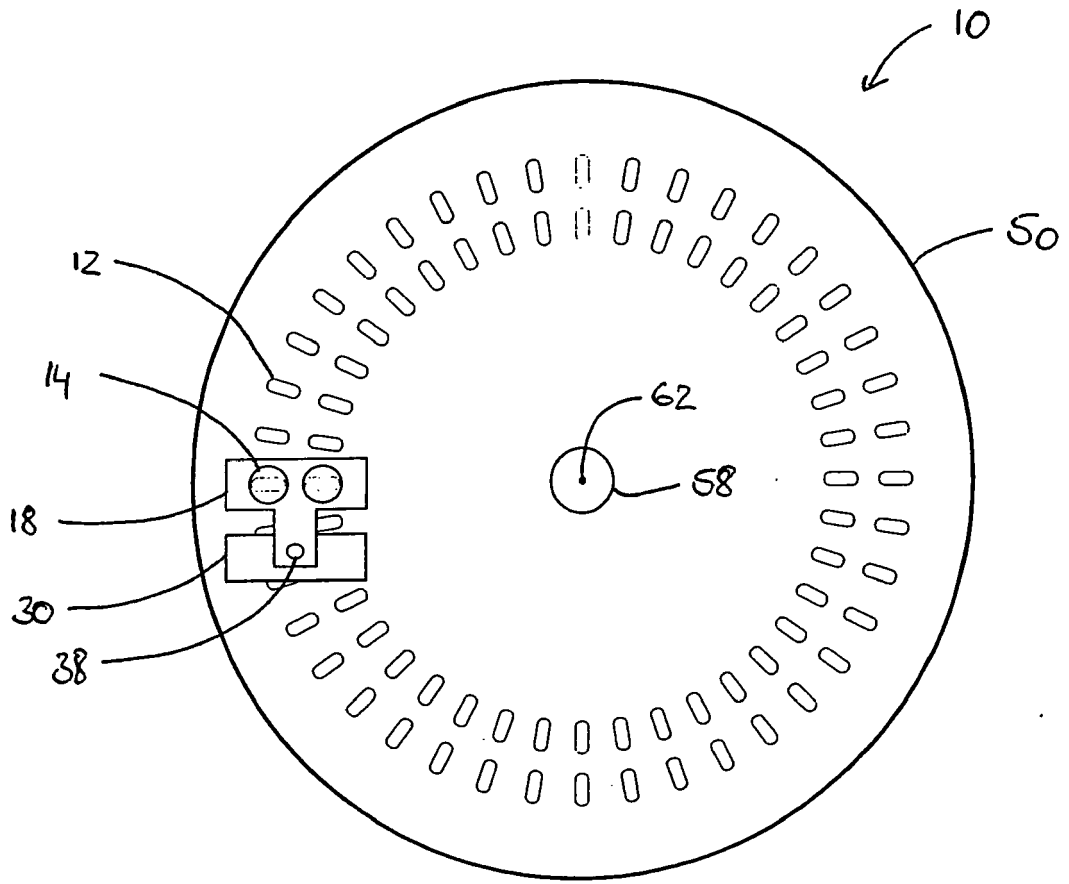


Fig. 4