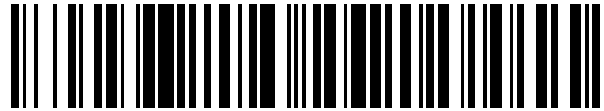


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 662 132**

51 Int. Cl.:

F03D 7/02

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.04.2014** E 14165395 (6)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.02.2018** EP 2796710

54 Título: **Procedimiento y dispositivo de control para la sujeción de una disposición de seguimiento del viento de un aerogenerador**

30 Prioridad:

23.04.2013 DE 102013207322

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

05.04.2018

73 Titular/es:

**AVAILON GMBH (100.0%)
Jacksonring 2
48429 Rheine, DE**

72 Inventor/es:

BERGMANN, MARTIN

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 662 132 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

Procedimiento y dispositivo de control para la sujeción de una disposición de seguimiento del viento de un aerogenerador

5 La invención se refiere a un procedimiento para la sujeción de una disposición de seguimiento del viento de un aerogenerador.

10 La invención se refiere, además, a un dispositivo de control para la sujeción de una disposición de seguimiento del viento de un aerogenerador.

15 La invención se refiere, además, a una disposición de seguimiento del viento de un aerogenerador, así como a un aerogenerador con una disposición de seguimiento del viento, que presentan en cada caso un dispositivo de control para la sujeción de la disposición de seguimiento del viento.

20 Disposiciones de seguimiento del viento se utilizan para la orientación de un rotor del aerogenerador en función de la dirección de viento y también se denominan sistemas acimut. Este proceso se denomina seguimiento de la dirección del viento o, de manera abreviada, seguimiento del viento y se efectúa por lo común por medio de dos o varios accionamientos de ajuste que también reciben el nombre de accionamientos acimut. La góndola de un aerogenerador con el rotor está montada por lo común en torno a un eje vertical, en lo esencial vertical, de manera giratoria respecto a la torre del aerogenerador. Los accionamientos de ajuste de la disposición de seguimiento del viento producen un giro de la góndola con el rotor en torno a un eje vertical en lo esencial vertical. Con ello, se produce un giro del rotor en un plano en lo esencial horizontal para regular el rotor en correspondencia con la dirección de viento predominante.

25 La dirección de viento se detecta en un aerogenerador por lo común por medio de sensores, denominados sensores veleta. El control del seguimiento del viento se efectúa por regla general por medio de un control de gestión de funcionamiento del aerogenerador, también denominado controlador, que controla los accionamientos de ajuste para el cambio de la orientación del rotor.

30 El número de los accionamientos de ajuste depende del tipo de instalación y se sitúa preferentemente en dos, cuatro o seis accionamientos de ajuste. Un accionamiento de ajuste comprende preferentemente un motor trifásico, así como un engranaje, por ejemplo, un engranaje planetario de varios niveles con accionamiento helicoidal, así como un freno electromecánico.

35 En disposiciones de seguimiento del viento existentes, se producen repetidamente daños en los accionamientos de ajuste y parcialmente el fallo completo de la disposición de seguimiento del viento. Por ejemplo, sucede frecuentemente que se destruye la unión de enchufe entre piñón de accionamiento del primer nivel planetario o se corta la unión de enchufe del engranaje de accionamiento en esta zona. En los dos casos, este daño provoca por regla general un fallo del accionamiento de ajuste y, con ello, también un fallo de la disposición de seguimiento del viento en su conjunto.

45 Esto está asociado, por un lado, con el daño económico de la pérdida del accionamiento de ajuste o de la disposición de seguimiento del viento y el correspondiente esfuerzo para la reparación. Además, por otro lado, esto provoca fallos del aerogenerador, dado que un seguimiento del viento no es posible en caso de fallo de la disposición de seguimiento del viento. Además, se dan tiempos de inactividad del aerogenerador que se requieren para una reparación o un cambio de la disposición de seguimiento del viento o piezas de ella.

50 Ejemplos del estado de la técnica se conocen por los documentos US4966525 y EP2101058. La invención se basa, por tanto, en el objetivo de indicar un procedimiento y un dispositivo de control para la sujeción de una disposición de seguimiento del viento de un aerogenerador que eliminen o reduzcan una o varias de las desventajas mencionadas.

55 Este objetivo se resuelve con un procedimiento para la sujeción de una disposición de seguimiento del viento de un aerogenerador, que comprende la etapa: activación de al menos un accionamiento de ajuste de la disposición de seguimiento del viento en una dirección de sujeción; siendo contraria la dirección de sujeción a una dirección de seguimiento del viento a la que anteriormente se orientó un rotor del aerogenerador, manteniéndose en lo esencial la orientación del rotor del aerogenerador.

60 Después de que, por medio de la disposición de seguimiento del viento, el rotor de un aerogenerador haya girado en función de una dirección de viento y, con ello, haya sido orientado a esta dirección de viento, el procedimiento prevé activar al menos un accionamiento de ajuste de la disposición de seguimiento del viento en una dirección de sujeción que es contraria a la dirección de seguimiento del viento hacia la que se giró el rotor en un proceso de seguimiento del viento anterior a la sujeción. El accionamiento de ajuste es activado, por tanto, en una dirección en la que el rotor, en relación con el proceso de seguimiento del viento anteriormente efectuado, estaría retrocediendo.

65

Por dirección de seguimiento del viento se entiende en este contexto una dirección de rotación en torno a un eje vertical en lo esencial vertical, es decir, la dirección de rotación hacia la que gira la góndola en el seguimiento del viento. Esto puede efectuarse en el eje de rotación en el sentido de las agujas del reloj o en contra del sentido de las agujas del reloj. La dirección de sujeción es contraria a la dirección de seguimiento del viento que se aplicó en un proceso de seguimiento del viento efectuado anteriormente. La dirección de sujeción, por tanto, puede situarse, en relación con el eje de rotación, también en el sentido de las agujas del reloj o contra del sentido de las agujas del reloj en función de la anterior dirección de seguimiento del viento.

Sin embargo, el procedimiento prevé que el al menos un accionamiento de ajuste solo sea activado en tal medida que no produzca un cambio de la orientación del rotor o este solo se produzca en una medida muy pequeña. Objetivo de la activación del al menos un accionamiento de ajuste en la dirección de sujeción no es un cambio de la orientación del aerogenerador, sino solo la reducción o eliminación de una holgura en el engranaje y/o transmisión de los engranajes. Particularmente en el caso de aerogeneradores con una disposición de seguimiento del viento con dos, cuatro o seis accionamientos de ajuste, se obtiene de esta manera que, después de un proceso de seguimiento del viento, después de que los accionamientos de ajuste dejan de ser alimentados con corriente y, con ello, está cerrado el freno electromagnético, se active uno de los accionamientos de ajuste de nuevo en la dirección contraria para sujetar la disposición de seguimiento del viento. Después del proceso de sujeción, también este accionamiento de ajuste de acuerdo con la invención deja de ser alimentado con corriente y, de esta manera, se cierra el freno electromagnético. La instalación de seguimiento del viento se encuentra después del proceso de sujeción en una posición con poca o ninguna holgura en el engranaje y/o transmisión de los engranajes del accionamiento de ajuste.

En particular, está previsto a este respecto que la orientación del rotor del aerogenerador en lo esencial se mantenga. Esto significa que, de acuerdo con el procedimiento, ciertamente se activa al menos un accionamiento de ajuste, pero para que no se produzca ningún cambio o ningún cambio esencial de la orientación del rotor.

Por un mantenimiento de la orientación de un rotor se entiende en lo esencial que se efectúa un cambio de la orientación del rotor de menos de 5 grados, particularmente de menos de 3 grados. Particularmente preferente es que se efectúe un cambio de la orientación del rotor de menos de 2,5 grados, preferentemente de menos de 2 grados, de menos 1,5 grados, menos de 1 grado o menos de 0,5 grados.

La invención se basa, entre otras cosas, en el conocimiento de que los daños en los accionamientos de ajuste de la disposición de seguimiento del viento se producen particularmente por movimientos de la góndola.

Tras el ajuste de la góndola con el rotor en una determinada dirección de viento por medio de la disposición de seguimiento del viento, la góndola es sujeta por regla general mediante el freno electromagnético en los motores de los accionamientos de ajuste, así como por una inhibición del sistema, es decir, una inhibición de la rotación de la góndola con el rotor respecto a la torre, que, por ejemplo, puede estar realizada por discos pretensados. Debido a las fuerzas introducidas por las palas de rotor a través del rotor en la góndola y a la dinámica de masas de la góndola, pueden generarse movimientos y vibraciones de la góndola. Si movimientos de la góndola, particularmente movimientos de giro, superan la inhibición del sistema, particularmente las fuerzas de inhibición de los discos pretensados, este movimiento es introducido en los accionamientos de ajuste, cuyos motores de accionamiento están frenados electromagnéticamente, por ejemplo, con una transmisión de 1:1000.

La invención se basa en el conocimiento de que particularmente por la introducción de los movimientos (de giro) de la góndola en los accionamientos de ajuste se producen daños en los accionamientos de ajuste. La invención se basa, además, en el conocimiento de que, tras el seguimiento del viento del rotor, por medio de los accionamientos de ajuste, en la nueva posición de orientación del rotor queda una holgura entre el rotor o la góndola y los accionamientos de ajuste, particularmente una holgura en el engranaje y/o transmisión de los accionamientos de ajuste. De esta manera, se posibilitan pequeños movimientos (de giro) de la góndola que cargan correspondientemente los accionamientos de ajuste.

En algunos aerogeneradores existentes, están previstos debido a ello frenos activos de la disposición de seguimiento del viento con discos de freno y cilindros de freno. De esta manera, fuerzas introducidas por medio del rotor en la góndola no se introducen en los accionamientos de ajuste, sino que son absorbidas por el freno de acimut activo con disco de freno y cilindro de freno.

La invención se basa en el conocimiento de que también en el caso de aerogeneradores que no prevén tales frenos activos se pueden reducir o incluso eliminar daños en los accionamientos de ajuste por movimientos de la góndola si, como se ha descrito, se activa al menos un accionamiento de ajuste en una dirección de sujeción contraria a la dirección de seguimiento del viento y, de esta manera, se sujeta la disposición de seguimiento del viento.

Dado que de esta manera se mantiene en lo esencial la orientación del rotor, el accionamiento de ajuste solo se activa hasta que se reduce o elimina la holgura en el engranaje y/o transmisión de los engranajes. De esta manera, se puede obtener una fijación de la góndola y, por tanto, una reducción o eliminación de movimientos de giro no deseados de la góndola también sin freno activo. El procedimiento y también un correspondiente dispositivo de

control son apropiados, por tanto, particularmente para un reequipamiento económico y poco laborioso de aerogeneradores que no poseen freno activo.

Otra ventaja se objetiva por que la sujeción se efectúa de manera independiente del verdadero seguimiento del viento y de un correspondiente control de gestión de funcionamiento del aerogenerador, es decir, que no tiene lugar ninguna intervención en el control de seguimiento de viento crítico para el funcionamiento. Esto significa que no deben recabarse pruebas de tipo u otros permisos relevantes para el funcionamiento. Por el contrario, el procedimiento puede aplicarse por medio de un sistema electrónico auxiliar separado, en particular el dispositivo de control que se describe a continuación, lo que facilita particularmente el reequipamiento de instalaciones existentes.

Preferentemente, el procedimiento prevé que la activación del al menos un accionamiento de ajuste concluya antes de que se produzca un cambio de la orientación del rotor que sea mayor de 5 grados, particularmente mayor de 3 grados. Particularmente preferente es una finalización de la activación del al menos un accionamiento de ajuste antes de que se produzca un cambio de la orientación del rotor que sea mayor de 3 grados, preferentemente mayor de 2,5 grados, mayor de 2 grados, mayor de 1,5 grados, mayor de 1 grado o mayor de 0,5 grados. De esta manera se asegura que, mediante la sujeción de la disposición de seguimiento del viento, el rotor no gire más allá de la posición u orientación a la que fue llevado por medio de un proceso de seguimiento del viento efectuado anteriormente. Tras la activación de al menos un accionamiento de ajuste para la sujeción mediante eliminación de la holgura, el motor de accionamiento deja de ser alimentado con corriente y, con ello, se cierra el freno electromagnético. En este estado, se reducen considerablemente movimientos de la góndola en comparación con un estado sin sujeción de la disposición de seguimiento del viento.

Particularmente en un aerogenerador con una disposición de seguimiento del viento con cuatro accionamientos de ajuste, es preferente que dos de los accionamientos de ajuste sean activados en la dirección de sujeción. A este respecto, es particularmente preferente que la activación de los dos accionamientos de ajuste se efectúe de tal modo que las duraciones de accionamiento se solapen por completo o parcialmente. En particular, es preferente que la activación de los dos accionamientos de ajuste en la dirección de sujeción se efectúe simultáneamente o de manera esencialmente simultánea.

Particularmente preferente es, además, un procedimiento en el que la activación del al menos un servomotor se efectúe hasta la obtención de un par de fuerza predefinido. La limitación de la activación de al menos un servomotor a un par de fuerza predefinido se realiza preferentemente por medio de un control de frecuencia de los accionamientos de ajuste.

El par de fuerza predefinido está seleccionado a este respecto de tal modo que la orientación del rotor del aerogenerador en lo esencial se mantiene. La indicación de un par de fuerza predefinido que no debe sobrepasarse en la sujeción posibilita de manera ventajosa activar el al menos un accionamiento de ajuste solo en la medida en que se reduce o elimina la holgura y finalizar la activación tan pronto como la activación provocaría un cambio (esencial) de la orientación del rotor. Dado que, en la activación en la dirección de sujeción, el motor de accionamiento solo debe generar un movimiento del accionamiento de ajuste en la zona de la holgura, el par de fuerza asociado a ello es reducido. Solo cuando esta holgura se ha reducido o eliminado en tal medida que el accionamiento de ajuste movería la góndola con el rotor, aumenta el par de fuerza correspondientemente. Mediante la limitación de la activación hasta la obtención de un par de fuerza predefinido se puede evitar, por tanto, de manera efectiva que se modifique la orientación del rotor, que se introduzcan momentos de torsión demasiado elevados en el accionamiento de ajuste y/o que los accionamientos de ajuste se carguen excesivamente por la sujeción.

Además, particularmente de manera alternativa o adicional a la variante de realización descrita anteriormente, es preferente una variante de realización en el que la activación del al menos un servomotor se efectúe hasta la obtención de una duración de accionamiento predefinida.

La duración de accionamiento predefinida está seleccionada preferentemente de tal modo que la orientación del rotor del aerogenerador en lo esencial se mantiene. Dado que una limitación del par de fuerza, particularmente controlada por frecuencia, puede ser laboriosa y cara, una limitación de la duración de accionamiento representa una posibilidad que puede realizarse de manera sencilla y económica para impedir, por un lado, un cambio de la orientación del rotor del aerogenerador y, por otro lado, para impedir la introducción de momentos de torsión demasiado elevados en los accionamientos de ajuste durante la sujeción. Para ello, preferentemente, por ejemplo, mediante pruebas, en particular en determinados tipos de aerogeneradores, se calcula qué duración de accionamiento es necesaria o suficiente para reducir o eliminar la holgura en engranaje y/o transmisión. En particular, la duración de accionamiento predefinida debería estar seleccionada de tal modo que no se produjera ningún cambio esencial de la orientación del rotor. Una duración de accionamiento predefinida se sitúa, por ejemplo, en 5 segundos como máximo, particularmente en 2,5 segundos como máximo o 2 segundos como máximo, particularmente preferente es una duración de accionamiento máxima de 1,5 o 1 segundos.

Otra variante de realización preferente del procedimiento está caracterizada por las etapas recepción de una señal, que señala el final de un proceso de seguimiento del viento; activación del al menos un accionamiento de ajuste tras la recepción de la señal.

La sujeción de la disposición de seguimiento del viento se efectúa preferentemente después de un proceso de seguimiento del viento. Particularmente preferente es que la sujeción se efectúe lo más directamente posible a continuación del seguimiento del viento del rotor. Por tanto, es ventajoso si la activación del al menos un servomotor para la sujeción de la disposición de seguimiento del viento puede ser iniciada por una señal que señalice el final de un proceso de seguimiento del viento. Una señal de este tipo es generada preferentemente por el control de gestión de funcionamiento del aerogenerador que controla el seguimiento del viento.

Por ejemplo, también una supervisión de motor de uno o varios servomotores puede generar y emitir una señal de este tipo. Por ejemplo, se puede utilizar como señal la señal de feedback de una protección de motor de uno o varios servomotores y/o una toma de carga o una corriente de motor de los servomotores. Particularmente si se efectúa una supervisión de corriente de motor como se describe en el documento DE 10 2011 077 613.3, se puede generar preferentemente a partir de esta supervisión de corriente de motor una correspondiente señal. Tal señal se transmite preferentemente a un dispositivo de control para el control del proceso de sujeción, de tal modo que el dispositivo de control pueda iniciar el proceso de sujeción mediante activación de al menos un servomotor en la dirección de sujeción.

Dado que el proceso de sujeción del al menos un accionamiento de ajuste deja de ser alimentado con corriente y, al igual que, dado el caso, los otros accionamientos de ajuste, se encuentra en el estado con freno electromagnético cerrado, un control de gestión de funcionamiento del aerogenerador puede iniciar un nuevo proceso de seguimiento del viento sin que sea necesaria previamente una supresión de la sujeción. Esto tiene la ventaja adicional de que el procedimiento no interviene en el control de gestión de funcionamiento del aerogenerador, sino que se efectúa independientemente de él y, por tanto, no es relevante para las pruebas de tipo o procedimientos de autorización que afectan a la gestión del aerogenerador.

Además, en particular, es preferente un procedimiento que reciba una señal de dirección que señalice la dirección de seguimiento de viento de un proceso de seguimiento del viento, y deduciéndose a partir de esta dirección de seguimiento del viento la dirección de sujeción correspondientemente opuesta. Esta señal de dirección del viento puede ser generada, por ejemplo, por un control de gestión de funcionamiento del aerogenerador que controle el seguimiento del viento y ser transmitida a un dispositivo de control para la sujeción de la disposición de seguimiento del viento. Tal señal de dirección del viento puede ser detectada también directamente a partir de los accionamientos de ajuste, detectándose su dirección de rotación durante el proceso de seguimiento del viento. De esta manera, se asegura que los accionamientos de ajuste durante la sujeción siempre se activen en una dirección de sujeción que sea contraria a la dirección de seguimiento del viento de un proceso de seguimiento del viento efectuado previamente.

Particularmente preferente es un procedimiento en el que, además del al menos un accionamiento de ajuste, concretamente el primero, se utilice un segundo accionamiento de ajuste para la sujeción.

A este respecto, es preferente en particular un procedimiento en el que, para la sujeción de una disposición de seguimiento del viento que presenta dos accionamientos de ajuste cercanos al rotor y dos accionamientos de ajuste alejados del rotor, una pareja que se sitúa en cruz de un accionamiento de ajuste cercano al rotor y uno alejado del rotor se utilicen como primer y segundo accionamiento de ajuste. Esto posibilita una sujeción uniforme por medio de dos accionamientos de ajuste que se sitúan en cruz.

Particularmente preferente es, además, que, en caso de una sujeción repetida de una disposición de seguimiento del viento que presenta dos accionamientos de ajuste cercanos al rotor y dos accionamientos de ajuste alejados del rotor, se utilice alternamente una primera pareja situada en cruz de uno de los dos accionamientos de ajuste situados cerca del rotor y de uno de los dos accionamientos de ajuste lejanos al rotor y una segunda pareja situada en cruz del otro de los dos accionamientos de ajuste cercanos al rotor y del otro de los dos accionamientos de ajuste alejados del rotor como primer y segundo accionamiento de ajuste.

Mediante el uso alterno de accionamientos de ajuste situados en cada caso en cruz se puede evitar que, al realizar la sujeción, siempre se empleen solo determinados accionamientos de ajuste y, debido a ello, sean cargados y/o desgastados con mayor intensidad que otros accionamientos de ajuste. Una utilización alterna de diferentes accionamientos de ajuste tras repetidos procesos de seguimiento del viento posibilita una distribución uniforme de las cargas resultantes de la sujeción entre varios accionamientos de ajuste. A este respecto, puede estar previsto, por ejemplo, un ritmo de cambio tras cada proceso de seguimiento del viento o tras cada dos o tras cada x procesos de seguimiento del viento.

El objetivo mencionado al principio se resuelve, además, por un dispositivo de control para la sujeción de una disposición de seguimiento del viento de un aerogenerador que comprende una unidad de control, que está dispuesta y configurada para controlar al menos un accionamiento de ajuste para la activación de la disposición de seguimiento del viento en una dirección de sujeción, siendo contraria la dirección de sujeción a una dirección de seguimiento del viento a la que anteriormente se orientó un rotor del aerogenerador, y estando configurada, además, la unidad de control para controlar el al menos un accionamiento de ajuste de tal modo que en lo esencial se mantenga una orientación de un rotor del aerogenerador.

Este dispositivo de control y sus posibles perfeccionamientos se emplean en particular para ejecutar el procedimiento descrito anteriormente y sus perfeccionamientos.

5 Una forma de realización preferente del dispositivo de control prevé que la unidad de control esté dispuesta y configurada para controlar el al menos un accionamiento de ajuste hasta la obtención de un par de fuerza predefinido y/o que la unidad de control esté dispuesta y configurada para controlar el al menos un accionamiento de ajuste hasta la obtención de una duración de accionamiento predefinida.

10 Otra forma de realización preferente del dispositivo de control prevé que la unidad de control esté dispuesta y configurada para recibir una señal que señalice el final de un proceso de seguimiento del viento, y controlar el menos un accionamiento de ajuste tras la recepción de la señal.

15 Otra forma de realización preferente del dispositivo de control está caracterizada por que la unidad de control está dispuesta y configurada para la sujeción de una disposición de seguimiento del viento que presenta dos accionamientos de ajuste cercanos al rotor y dos accionamientos de ajuste alejados del rotor, para controlar una pareja que se sitúa en cruz de un accionamiento de ajuste cercano al rotor y uno alejado del rotor como primer y segundo accionamiento de ajuste.

20 A este respecto, es particularmente preferente que la unidad de control esté dispuesta y configurada para, en una sujeción repetida de una disposición de seguimiento del viento que presenta dos accionamientos de ajuste cercanos al rotor y dos accionamientos de ajuste alejados del rotor, controlar alternamente una primera pareja situada en cruz de uno de los dos accionamientos de ajuste situados cerca del rotor y de uno de los dos accionamientos de ajuste lejanos al rotor y una segunda pareja situada en cruz del otro de los dos accionamientos de ajuste cercanos al rotor y del otro de los dos accionamientos de ajuste alejados del motor como primer y segundo accionamiento de ajuste.

25 Una configuración ventajosa del dispositivo de control resulta de que la unidad de control está configurada como unidad separada de un control de gestión de funcionamiento del aerogenerador. Esta forma de perfeccionamiento posibilita en particular reequipar aerogeneradores existentes de manera poco laboriosa y económica. Debido a que el dispositivo de control y el procedimiento realizado con ello no interviene en el control de gestión de funcionamiento del aerogenerador para el verdadero seguimiento del viento, no se requieren para el verdadero control de gestión de funcionamiento del aerogenerador pruebas de tipo ni autorizaciones requeridas para un dispositivo de control adicional de este tipo, configurado separadamente.

30 En relación con las ventajas, variantes de realización y detalles de realización del dispositivo de control y sus perfeccionamientos, se remite a la descripción anterior relativa a las correspondientes características de procedimiento.

35 Otro aspecto de la invención resulta de una disposición de seguimiento del viento de un aerogenerador que comprende al menos dos accionamientos de ajuste y un control de gestión de funcionamiento para el control de los accionamientos de ajuste para la orientación de un rotor en función de una dirección de viento, que comprende adicionalmente un dispositivo de control como el descrito anteriormente. Otro aspecto de la invención resulta de un aerogenerador con una disposición de seguimiento del viento que comprende un control de gestión de funcionamiento para el control de al menos dos accionamientos de ajuste de la disposición de seguimiento del viento para la orientación de un rotor en función de una dirección de viento, que comprende adicionalmente un dispositivo de control como el descrito anteriormente.

40 En relación con las ventajas, variantes de realización y detalles de realización de estos otros aspectos de la invención y sus perfeccionamientos, se remite a la descripción anterior relativa a las correspondientes características de procedimiento y las características del dispositivo de control y sus perfeccionamientos.

45 Una forma de realización preferente de la invención se describe a modo de ejemplo con ayuda de la figura adjunta. Muestra:

50 Figura 1: una representación esquemática de una disposición de seguimiento del viento para la realización del procedimiento.

55 En la figura 1, se muestra una disposición de seguimiento del viento 1 con un total de cuatro accionamientos de ajuste 10a, 10b, 11a, 11b. Los dos accionamientos de ajuste 10a, b se encuentran en el lado delantero 20, orientado al rotor y los dos accionamientos de ajuste 11a, b en el lado posterior 30, opuesto al rotor y orientado al generador.

60 Un control de gestión de funcionamiento del aerogenerador utiliza la disposición de seguimiento del viento 1 para girar el rotor del aerogenerador junto con la góndola en torno a un eje vertical, vertical en lo esencial, en una dirección de seguimiento del viento. En relación con el eje de rotación, esta dirección de seguimiento del viento puede efectuarse en contra del sentido de las agujas del reloj (en la figura referenciado con WR) o en el sentido de las agujas del reloj (en la figura referenciado con WR').

Tras tal control de los accionamientos de ajuste 10a, 10b, 11a, 11b para la orientación del rotor en función de la dirección de viento, se efectúa una sujeción de la disposición de seguimiento del viento 1. Para ello, se utiliza una pareja que se sitúa en cruz de un accionamiento de ajuste cercano al rotor y uno alejado del rotor como primer y segundo accionamiento de ajuste, es decir, en este caso, o bien la pareja 10a, 11b o bien la pareja 11a, 10b.

5 Preferentemente, después de cada proceso de seguimiento del viento, o de cada dos o x procesos de seguimiento del viento, se cambia la pareja de los accionamientos de ajuste utilizados para la sujeción. Cuando se ha efectuado el seguimiento del viento en la dirección de seguimiento del viento WR, se efectúa a continuación una activación de los dos accionamientos de ajuste en la dirección de sujeción VR, aunque solo hasta que se ha reducido o eliminado holgura en el engranaje y/o la transmisión, pero sin obtener un cambio esencial de la orientación del rotor en

10 dirección de la dirección de sujeción VR. La activación de la pareja de accionamientos de ajuste se efectúa para ello preferentemente de manera controlada por giro, momento y/o tiempo.

Si en el seguimiento del viento se ha efectuado un cambio de la orientación del rotor en dirección de seguimiento del viento WR', la pareja de accionamientos de ajuste para la sujeción es activada a continuación en la dirección de sujeción VR'.

15

Preferentemente, por ello, en un dispositivo de control (no representado) para la sujeción de la disposición de seguimiento del viento 1, se presentan tanto una señal que señala el final de un proceso de seguimiento del viento, como una señal que señala la dirección de seguimiento del viento WR o WR' aplicada en este proceso de seguimiento del viento para detectar a partir de ello la dirección de sujeción VR o VR' opuesta.

20

Mediante la sujeción de una pareja de accionamientos de ajuste en una dirección de sujeción contraria a la dirección de seguimiento del viento, se pueden reducir o incluso impedir de manera efectiva movimientos de la góndola que pueden provocar daños en los accionamientos de ajuste.

25

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la sujeción de una disposición de seguimiento del viento (1) de un aerogenerador, que comprende la etapa:
- 5 - activar al menos de un accionamiento de ajuste (10a, 10b, 11a, 11b) de la disposición de seguimiento del viento (1) en una dirección de sujeción (VR, VR');
- siendo contraria la dirección de sujeción (VR, VR') a una dirección de seguimiento del viento (WR, WR') a la que anteriormente se orientó un rotor del aerogenerador, y manteniéndose en lo esencial la orientación del rotor del aerogenerador, **caracterizado por que** el al menos un accionamiento de ajuste, después del proceso de sujeción, deja de ser alimentado con corriente.
- 10
2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación anterior, **caracterizado por** la etapa:
- 15 - activar del al menos un accionamiento de ajuste (10a, 10b, 11a, 11b) hasta la obtención de un par de fuerza predefinido.
- 20
3. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por** la etapa:
- 25 - activar del al menos un accionamiento de ajuste (10a, 10b, 11a, 11b) hasta la obtención de una duración de accionamiento predefinida.
- 25
4. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por** las etapas:
- 30 - recibir de una señal que señala el final de un proceso de seguimiento del viento;
- 30 - activar del al menos un accionamiento de ajuste (10a, 10b, 11a, 11b) tras la recepción de la señal.
- 30
5. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que**, para la sujeción de una disposición de seguimiento del viento (1), que presenta dos accionamientos de ajuste (10a, 10b) cercanos al rotor y dos accionamientos de ajuste (11a, 11b) alejados del rotor, una pareja que se sitúa en cruz de un accionamiento de ajuste cercano al rotor y uno alejado del rotor se utilizan como primer y segundo accionamiento de ajuste.
- 35
6. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación anterior, **caracterizado por que**, en una sujeción repetida de una disposición de seguimiento del viento (1) que presenta dos accionamientos de ajuste (10a, 10b) cercanos al rotor y dos accionamientos de ajuste (11a, 11b) alejados del rotor, se utiliza alternamente una primera pareja situada en cruz de uno de los dos accionamientos de ajuste situados cerca del rotor y de uno de los dos accionamientos de ajuste lejanos al rotor y una segunda pareja situada en cruz del otro de los dos accionamientos de ajuste cercanos al rotor y del otro de los dos accionamientos de ajuste alejados del motor como primer y segundo accionamiento de ajuste.
- 40
7. Dispositivo de control para la sujeción de una disposición de seguimiento del viento (1) de un aerogenerador que comprende una unidad de control, que está dispuesta y configurada para controlar al menos un accionamiento de ajuste (10a, 10b, 11a, 11b) para el accionamiento de la disposición de seguimiento del viento (1) en una dirección de sujeción (VR, VR'), siendo contraria la dirección de sujeción (VR, VR') a una dirección de seguimiento del viento (WR, WR') a la que anteriormente se orientó un rotor del aerogenerador, y estando configurada, además, la unidad de control para controlar el al menos un accionamiento de ajuste (10a, 10b, 11a, 11b) de tal modo que en lo esencial se mantiene una orientación de un rotor del aerogenerador, **caracterizado por que**, además, la unidad de control está configurada para controlar el al menos un accionamiento de ajuste de tal manera que el al menos un accionamiento de ajuste, después del proceso de sujeción, deja de ser alimentado con corriente.
- 45
- 50
- 55
8. Dispositivo de control de acuerdo con la reivindicación anterior, **caracterizado por que** la unidad de control está dispuesta y configurada para controlar el al menos un accionamiento de ajuste (10a, 10b, 11a, 11b) hasta la obtención de un momento de giro predefinido.
- 60
9. Dispositivo de control de acuerdo con una de las dos reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la unidad de control está dispuesta y configurada para controlar el al menos un accionamiento de ajuste (10a, 10b, 11a, 11b) hasta la obtención de una duración de accionamiento predefinida.
- 60
10. Dispositivo de control de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores 7 a 9, **caracterizado por que** la unidad de control está dispuesta y configurada para recibir una señal que señala el final de un proceso de seguimiento del viento, y controlar el al menos un accionamiento de ajuste (10a, 10b, 11a, 11b)
- 65

tras la recepción de la señal.

11. Dispositivo de control de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores 7 a 10,
5 **caracterizado por que** la unidad de control está dispuesta y configurada para la sujeción de una disposición de seguimiento del viento (1) que presenta dos accionamientos de ajuste (10a, 10b) cercanos al rotor y dos accionamientos de ajuste (11a, 11b) alejados del rotor, para controlar una pareja que se sitúa en cruz de un accionamiento de ajuste cercano al rotor y uno alejado del rotor como primer y segundo accionamiento de ajuste.
12. Dispositivo de control de acuerdo con la reivindicación anterior,
10 **caracterizado por que** la unidad de control está dispuesta y configurada para, en una sujeción repetida de una disposición de seguimiento del viento (1) que presenta dos accionamientos de ajuste (10a, 10b) cercanos al rotor y dos accionamientos de ajuste (11a, 11b) alejados del rotor, controlar alternamente una primera pareja situada en cruz de uno de los dos accionamientos de ajuste situados cerca del rotor y de uno de los dos accionamientos de ajuste lejanos al rotor y una segunda pareja situada en cruz del otro de los dos accionamientos de ajuste cercanos al rotor y del otro de los dos accionamientos de ajuste alejados del motor como primer y segundo accionamiento de ajuste.
15
13. Dispositivo de control de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores 7 a 12,
20 **caracterizado por que** la unidad de control está configurada como unidad separada de un control de gestión de funcionamiento del aerogenerador.
14. Disposición de seguimiento del viento (1) de un aerogenerador
que comprende al menos dos accionamientos de ajuste y un control de gestión de funcionamiento para el control de los accionamientos de ajuste para la orientación de un rotor en función de una dirección de viento, que comprende
25 adicionalmente un dispositivo de control de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores 7 a 13.
15. Aerogenerador con una disposición de seguimiento del viento (1)
que comprende un control de gestión de funcionamiento para el control de al menos dos accionamientos de ajuste de la disposición de seguimiento del viento (1) para la orientación de un rotor en función de una dirección de viento,
30 que comprende adicionalmente un dispositivo de control de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores 7 a 13.

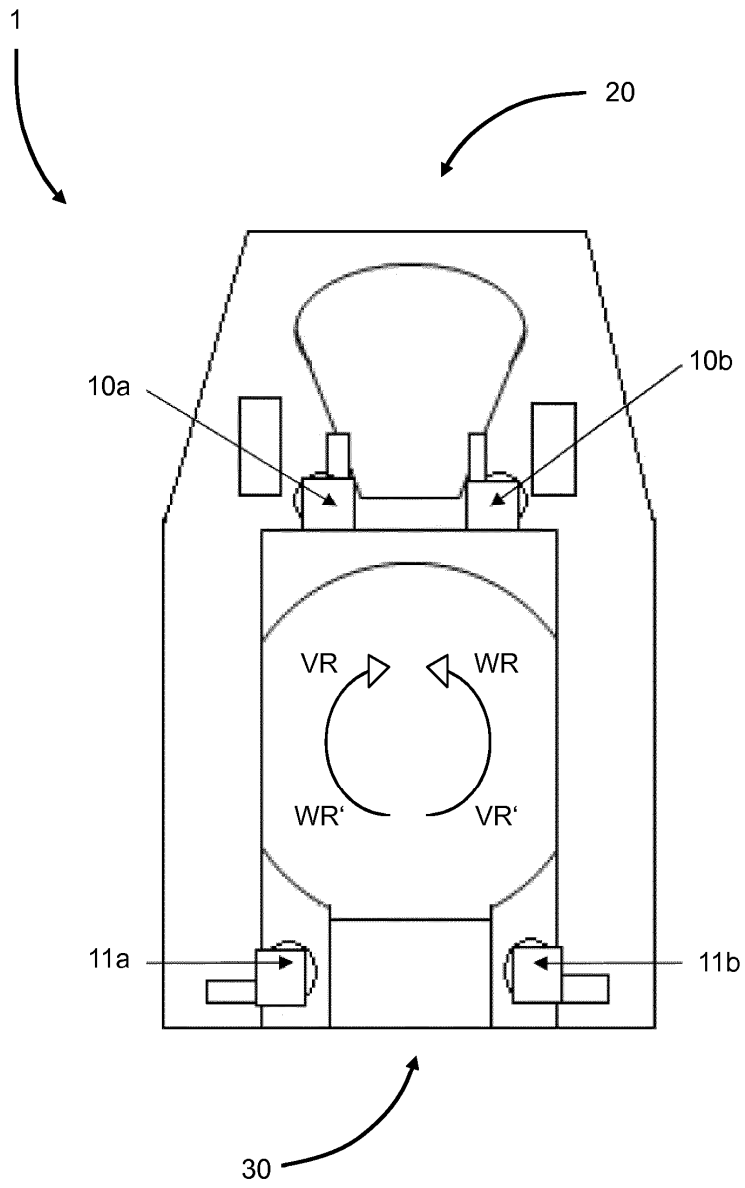


Fig. 1