

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 681 203**

51 Int. Cl.:

F03D 1/06 (2006.01)

F03D 80/70 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.12.2010** E 10194811 (5)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.04.2018** EP 2336553

54 Título: **Aerogenerador que comprende una pala y rodamiento de pala de aerogenerador**

30 Prioridad:

16.12.2009 ES 200931178

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

12.09.2018

73 Titular/es:

**ACCIONA WINDPOWER, S.A. (100.0%)
Avd. Ciudad de la Innovación 5
31621 Sarriguren (Navarra), ES**

72 Inventor/es:

**NUNEZ POLO, MIGUEL y
GARCIA SAYES, JOSE MIGUEL**

74 Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

ES 2 681 203 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).

DESCRIPCION

Aerogenerador que comprende una pala y rodamiento de pala de aerogenerador

5 **OBJETO DE LA INVENCION**

La presente invención se refiere a sistemas de cambio de paso de pala de aerogeneradores, más concretamente a los elementos de rodadura que se disponen entre la pala y el buje.

10 El objeto de la invención consiste en un rodamiento para el sistema de cambio de paso de pala que permite evitar el choque de las palas con la torre del aerogenerador.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

15 En los aerogeneradores de eje horizontal orientados a barlovento es necesario separar la pala de la torre lo suficiente para evitar que puedan golpear en la torre cuando la pala se dobla por efecto del empuje del viento.

20 Por otro lado, es habitual incorporar un mecanismo o sistema de cambio de paso de pala (conocido como 'pitch') que cambia el ángulo de la pala, regulando así la energía capturada al viento. Para ello se incorpora un rodamiento que se fija en una parte al buje y en la otra a la pala. Un accionador que puede ser eléctrico o hidráulico mueve la pala al ángulo adecuado para las condiciones de operación del aerogenerador. Para reducir las cargas en el accionamiento de pitch es conveniente que la pala en reposo no esté alineada con el eje de pitch.

25 Para aumentar la distancia de la pala a la torre en US4180369 se describe una configuración de rotor consistente en montar las palas en ángulo, de modo que el rotor describe un cono al girar. Una alternativa a esta solución es dotar a las palas de curvatura hacia delante, tal como se describe en EP1019631.

30 Una solución que aumenta la distancia entre pala y torre al tiempo que desalinea la dirección longitudinal de la pala respecto al eje de pitch es la descrita en DE202006013519. Para implementar dicha solución es necesario cortar el ángulo la pala, manteniéndose los taladros por donde van los pernos de sujeción perpendiculares a la superficie de contacto entre el rodamiento y la pala, y que por tanto forman un ángulo con la dirección longitudinal de la pala. El rodamiento es de tipo convencional, colocándose los pernos de fijación de la pala paralelos al eje de pitch y perpendiculares a la superficie de contacto entre pala y rodamiento.
US6428274B1 divulga un aerogenerador de acuerdo al preámbulo de la reivindicación 1.

35 **DESCRIPCION DE LA INVENCION**

40 El rodamiento objeto de la invención es un rodamiento de pala del sistema de cambio de paso de pala que dota de un ángulo entre la dirección longitudinal de la pala y el eje de giro, aumentando así la separación entre la pala y la torre y reduciendo las cargas en el actuador de pitch (sistema de cambio de paso de pala).

El rodamiento objeto de la invención comprende una parte fija que va fijada, una anillo fijo, al buje del aerogenerador y una parte móvil, un anillo móvil, que se fija a la pala del aerogenerador, permitiendo el giro de la misma.

45 En el rodamiento de pala objeto de la invención, la parte móvil comprende una cara posterior en contacto con la pala que no es perpendicular al eje de giro del rodamiento y también unos taladros perpendiculares a dicha cara posterior que la atraviesan, dicha parte móvil, para pasar los pernos con los que fijar la pala.

50 Una de las ventajas de este sistema respecto a una de las soluciones presentes en el estado de la técnica es que las palas son convencionales: el corte en la base de la pala es perpendicular a la dirección longitudinal de la misma; de esta manera no se hace necesario un corte inclinado en la pala, modificando por tanto las palas convencionales. Por lo tanto se hace innecesario el uso de utillajes especiales para fabricar la pala; haciendo posible además la aplicación de la solución propuesta por el objeto de la invención utilizando palas ya fabricadas.

55 Además, en contraste con el estado de la técnica, los pernos siguen la dirección longitudinal de la pala, repartiéndose los esfuerzos de manera óptima tanto en la raíz de la pala como en el rodamiento.

El rodamiento objeto de la invención puede disponerse en sistemas de cambio de paso de pala que dispongan de mecanismos hidráulicos o eléctricos para actuar el sistema de cambio de paso de pala o pitch.

5 Cuando dicha actuación es hidráulica, se dispone un cilindro actuador y entre el rodamiento y los medios de fijación de la pala se interpone una placa. En dicha placa hay fijado a su vez un eje sobre el que actúa el cilindro hidráulico de pitch que tiene una dirección paralela al eje de pitch, no perpendicular a la placa.

En cambio cuando la actuación es eléctrica, la cara interior de la parte móvil del rodamiento está dentada. En este caso el sistema de cambio de paso de pala comprende un motor eléctrico fijado al buje que actúa mediante un piñón sobre dicha superficie dentada para hacer girar la pala.

10 DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

15 Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica de la misma, se acompaña como parte integrante de dicha descripción, un juego de dibujos en donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

Figura 1.- Muestra una vista esquemática de una solución presente en el estado de la técnica basada en conning.

20 Figura 2.- Muestra una vista esquemática de una solución presente en el estado de la técnica basada en conning y preconning en la pala.

Figura 3.- Muestra una vista esquemática de la solución objeto de la invención.

25 Figura 4.- Muestra una vista esquemática en detalle del rodamiento de la solución propuesta por el objeto de la invención.

REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION

30 A la vista de las figuras se describe a continuación un modo de realización preferente del rodamiento (1) para palas (5) en sistemas de cambio de paso de pala (5) de aerogeneradores objeto de la invención.

En una realización preferida una cara posterior (7) de un anillo móvil (3) del rodamiento (1), en contacto con la pala (5), es perpendicular a la dirección longitudinal de la pala (5) y no es perpendicular al eje de giro del rodamiento (1).

35 De acuerdo a la invención, el rodamiento comprende unos taladros (10) que atraviesan el anillo móvil (3) y que están adaptados para albergar los medios de fijación (11) de la pala (5). Dichos taladros (10) son perpendiculares a la cara posterior (7).

40 En una realización preferida el ángulo entre la cara posterior (7) del rodamiento (1) y el eje de giro del rodamiento (1) está comprendido entre 84 y 89°.

En una realización preferida del objeto de la invención el anillo móvil (3) del rodamiento (1) es interior respecto a un anillo fijo (2) del rodamiento (1) y la cara interior de dicho anillo móvil (3) es una superficie cilíndrica cuyo eje de revolución se encuentra alineado con la dirección longitudinal de la pala (5).

45 Tal y como se observa en la figura 3, esta disposición es resultado de un procedimiento de fabricación del anillo móvil (3) del rodamiento (1), que comprende un mecanizado de la cara posterior (7) y de la superficie paralela opuesta, la realización de unos taladros (10) pasantes perpendiculares a dicha cara posterior (7), que se muestran en mayor detalle en la figura 4, y un mecanizado de la superficie cilíndrica interior, perpendicular a la superficie de contacto entre el rodamiento (1) y la pala (5). La pala (5) se fija al anillo móvil (3) del rodamiento (1) mediante unos medios de fijación (11), pasantes a los taladros (10).

50 Mediante un útil se le da un ángulo al anillo móvil (3) así fabricado y se mecaniza una superficie de rodadura, incluyendo unas pistas de rodadura de las bolas ó cilindros, de modo que a dicha superficie de rodadura se le dota de un ángulo no perpendicular a la cara posterior (7), del anillo móvil (3) destinada a estar en contacto con la pala (5).

55 En una realización preferida del objeto de la invención y tal y como se observa en la figura 4, el sistema de cambio de paso de la pala (5) es hidráulico. Sobre la cara anterior (6), opuesta a la cara posterior (7) del anillo móvil (3), se dispone una placa (4). En dicha placa (4) se encuentra fijado a su vez un eje (9) sobre el que actúa un cilindro hidráulico (8) del sistema de cambio de paso de pala (5) hidráulico. El eje (9) tiene una dirección paralela al eje de pitch,

siendo por lo tanto no perpendicular a la placa (4).

5 En una realización preferida, tanto la cara posterior (7) del anillo móvil (3), en contacto con la pala (5), como la cara anterior (6), opuesta a la citada cara posterior (7), son paralelas entre sí y por tanto ambas no son perpendiculares al eje de giro del rodamiento (1).

10 En una realización alternativa, la actuación del sistema de cambio de paso de pala (5) es eléctrica. En ese caso, la cara interior del anillo móvil (3) está dentada y el sistema de cambio de paso de pala (5) comprende un motor eléctrico fijado al buje que actúa mediante un piñón sobre dicha superficie dentada para hacer girar la pala (5).

REIVINDICACIONES

- 5 1-Aerogenerador que comprende una torre, al menos una pala (5) y un rodamiento (1) con un anillo fijo (2) fijado a un buje del aerogenerador y un anillo móvil (3) al que va fijado la pala (5) por correspondientes medios de fijación (11) donde una cara posterior (7) del anillo móvil (3) se encuentra en contacto con la pala (5) de modo que un plano definido por dicha cara posterior (7) es perpendicular a la dirección longitudinal de la pala (5), donde la cara posterior (7) es no perpendicular al eje de giro del rodamiento (1) caracterizado porque comprende unos taladros (10) perpendiculares a la cara posterior (7) que atraviesan el anillo móvil (3) adaptados para albergar los medios de fijación (11) de la pala (5) destinados a fijar dicha pala (5) al anillo móvil (3).
- 10 2- Aerogenerador según reivindicación 1 caracterizado porque el ángulo entre la cara posterior (7) y el eje de giro del rodamiento (1) está comprendido entre 84 y 89°.
- 15 3- Aerogenerador según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizado porque el anillo móvil (3) es interior respecto al anillo fijo (2) y porque la superficie interior del anillo móvil (3) es perpendicular a la cara posterior (7).
- 20 4- Aerogenerador según reivindicación 3 caracterizado porque la superficie interior del anillo móvil (3) está dentada.
- 5- Aerogenerador según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3 caracterizado porque comprende una placa (4) a la que va fijado un eje (9) sobre el que actúa un cilindro hidráulico (8) y que se encuentra ubicada sobre una cara anterior (6) del anillo móvil (3) opuesta a la cara posterior (7).
- 25 6- Aerogenerador según reivindicación 5 caracterizado porque el eje (9) sobre el que actúa el cilindro hidráulico (8) es paralelo al eje de giro del rodamiento (1).
- 30 7- Aerogenerador según reivindicación 4 caracterizado porque comprende un motor eléctrico fijado al buje encargado de mover la pala (5) mediante un piñón en contacto sobre la superficie interior dentada del rodamiento (1).
- 35 8- Rodamiento (1) de pala (5) de aerogenerador que comprende un anillo fijo (2) destinado a fijarse a un buje del aerogenerador, y un anillo móvil (3) destinado a fijar la pala (5) sobre su cara posterior (7), donde la cara posterior (7) es no perpendicular al eje de giro del rodamiento (1) caracterizado porque el anillo móvil (3) comprende unos taladros (10) perpendiculares a la cara posterior (7) adaptados para albergar los medios de fijación (11) de la pala (5) destinados a fijar dicha pala (5) al anillo móvil (3).
- 40 9- Rodamiento (1) según reivindicación 8 caracterizado porque la cara posterior (7) y la cara anterior (6) del anillo móvil (3) son paralelas entre sí.
- 10.- Rodamiento (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 8 a 9 caracterizado porque el ángulo entre la cara posterior (7) y el eje de giro del rodamiento (1) está comprendido entre 84° y 89°.
- 45 11.- Rodamiento (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 8 a 10 caracterizado porque el anillo móvil (3) es interior al anillo fijo (2).

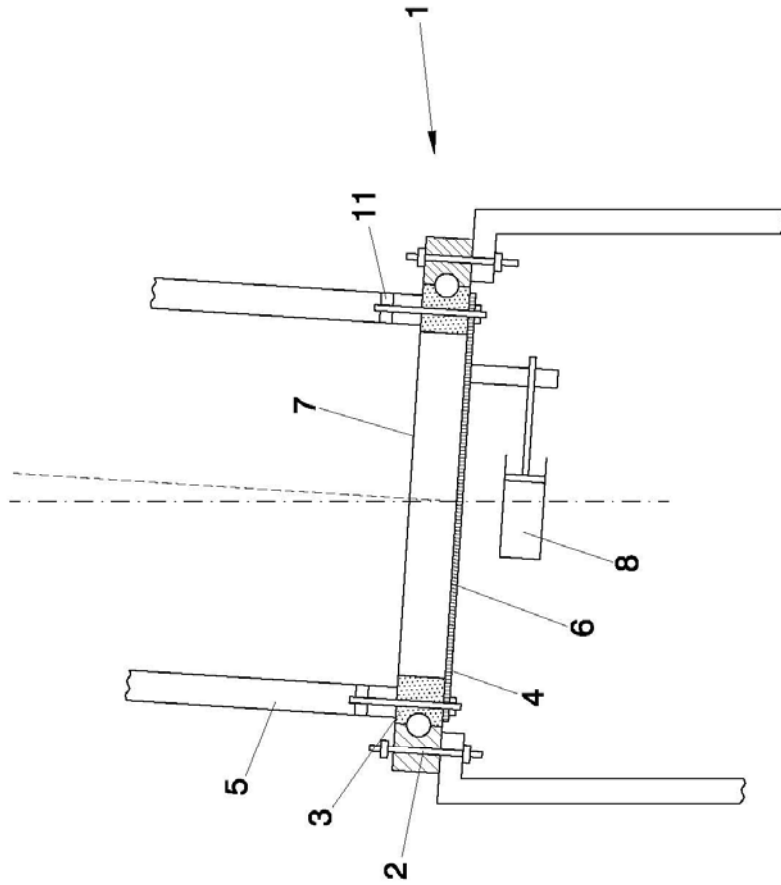


FIG. 1

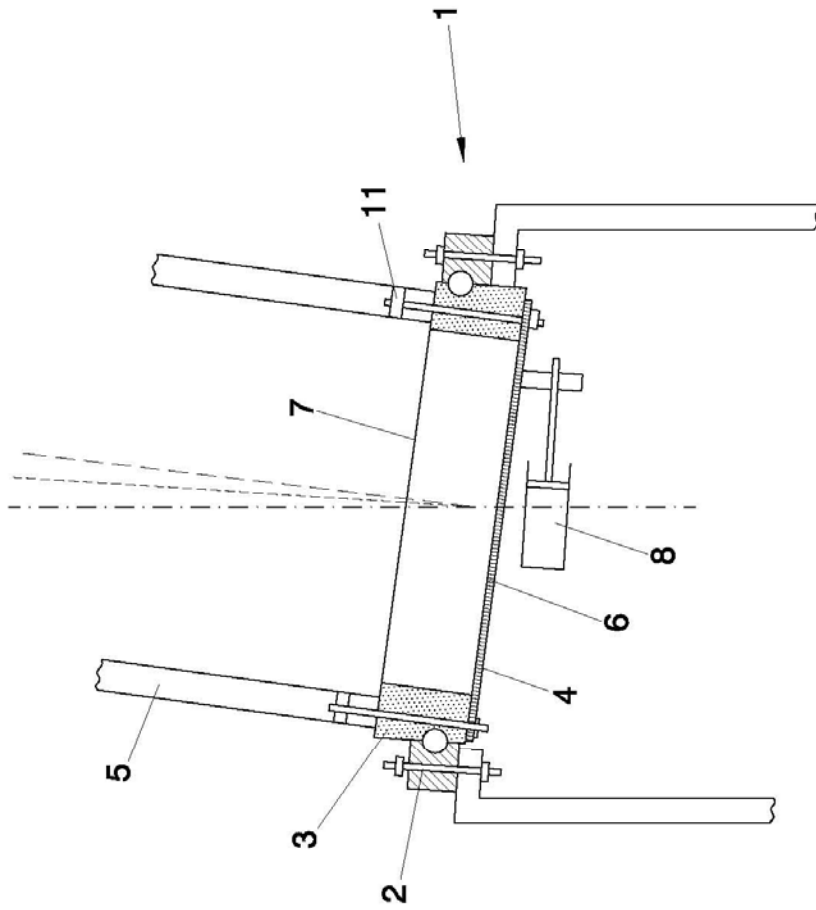


FIG. 3

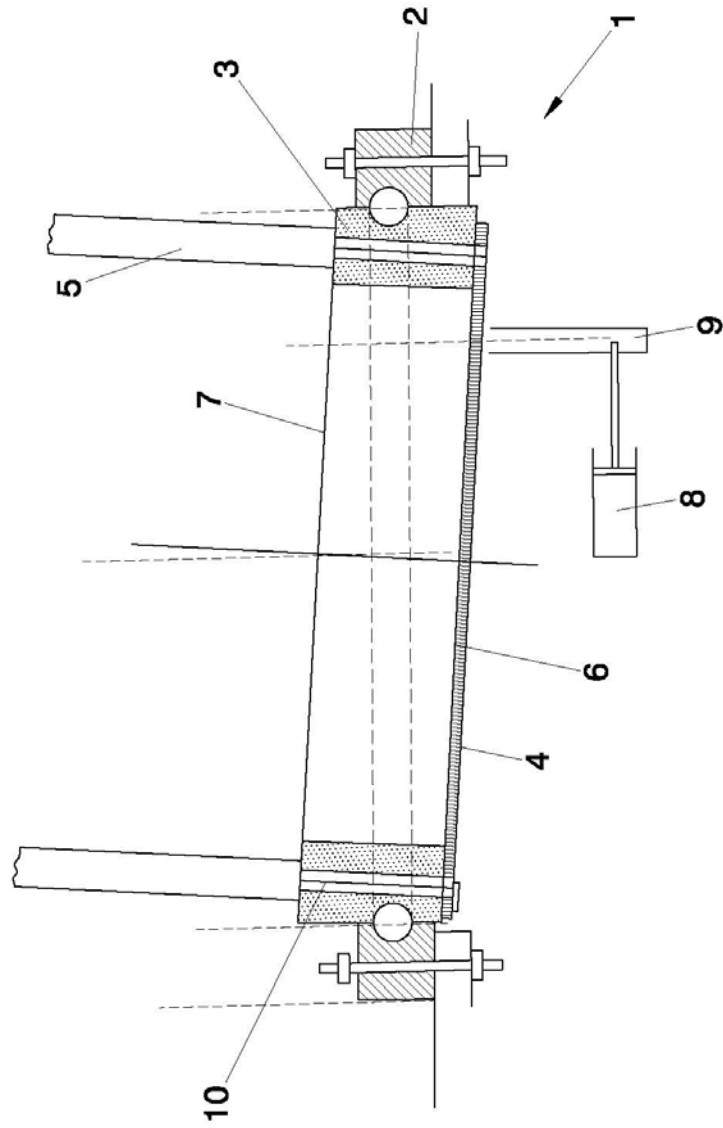


FIG. 4