

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 498 820**

51 Int. Cl.:

F03D 9/00 (2006.01)

F03D 11/00 (2006.01)

H02K 7/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.07.2009 E 09736678 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.06.2014 EP 2310672**

54 Título: **Generador de energía eólica**

30 Prioridad:

24.07.2008 EE 200800049

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

25.09.2014

73 Titular/es:

SÕNAJALG, ANDRES (50.0%)

Suur-Karja 23

10140 Tallinn, EE y

SÕNAJALG, OLEG (50.0%)

72 Inventor/es:

SÕNAJALG, ANDRES y

SÕNAJALG, OLEG

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 498 820 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

Generador de energía eólica

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere, en general, a equipo para producir y almacenar energía eólica, y en concreto, a una construcción mejorada de una turbina eólica.

Antecedentes de la invención

10 Hay diversos tipos de turbinas eólicas, que comprenden una base, una torre y una turbina eólica fijada a la torre. La construcción de turbina eólica más temprana incluía una turbina conectada a palas, un árbol principal, una reductora y una parte del generador con un estator y un rotor. Los tipos de generadores presentan el problema de agotamiento causado por la transmisión de árbol principal-reductora-generador. Además, tal estructura no se puede utilizar para turbinas eólicas que superen los 1500 kW de capacidad, ya que el par generado por el árbol principal y la reductora se vuelve excesivo, y la construcción adolece de agotamiento y fatiga de materiales, lo que puede resultar en daños a la estructura.

15 Otra solución conocida de turbinas eólicas es una turbina eólica sin reductora producida por una empresa llamada Enercon que utiliza los inventos de Wobben Aloys, en donde la torre se conecta a una consola en forma de rodilla, que a su vez está conectada con un árbol principal conectado con un cabezal de impulsor que está fijado a una parte del generador. Una solución así se ha descrito en la solicitud de patente número EP1794450, depositada el 13 de junio de 2007, en donde una consola con un árbol principal, góndola y rotor se conecta a una torre. La debilidad de esta solución se encuentra en las conexiones de la consola y de la torre cuando la energía eólica que actúa sobre la turbina (largo de pala de 35 a 40 m) se transfiere a las conexiones de la consola, que quedan así sometidas a fatiga de materiales y pueden romperse. Además, estos tipos de turbinas eólicas son problemáticas igualmente debido a la refrigeración insuficiente; al mismo tiempo se debe asegurar la hermeticidad de los bobinados en la estructura del generador. Se han propuesto diferentes soluciones, pero hasta ahora la refrigeración y la fiabilidad estructural permanecen como un problema. Asimismo, las soluciones propuestas son costosas e intensivas en material.

25 El estado de la técnica más próximo está representado por el documento DE-A-10255745.

Resumen de la invención

El objetivo de la presente invención es proponer una estructura de turbina eólica tal, que permitiría:

- mejorar el balance entre la parte instalada en la turbina eólica y la torre;
- separar el generador de la función de estructura de soporte, permitiendo no dirigir las fuerzas procedentes de la turbina a detalles del generador (excepto por el par);
- refrigerar los nudos y componentes en el cuerpo de la turbina eólica de modo eficaz;
- asegurar la hermeticidad requerida considerando que las turbinas eólicas se sitúan principalmente en el mar, océano y en la costa, en donde, además de la humedad, el viento transporte igualmente partículas de sales minerales procedentes del agua marina, lo que a su vez provoca la corrosión prematura de los detalles, un deterioro considerable del aislamiento del generador y el perforado eléctrico de los bobinados.

35 A este efecto los autores de la invención sugieren tal estructura de turbina eólica en donde el árbol principal de la turbina eólica que es concurrentemente el cuerpo del rotor del generador es una estructura tubular, hueca, que se conecta por un extremo con el cabezal de impulsor con palas. El cuerpo del rotor de la turbina eólica está soportado en el cuerpo del generador, que está formado de un tubo con la ayuda de un cojinete o cojinetes, que se han instalado en el centro de la superficie exterior del árbol principal sobre la primera parte. Los cojinetes pueden comprender tanto cojinetes de bolas como cojinetes de rodillos (asimismo cojinetes de rodillos inclinados), ya que las tecnologías del estado de la técnica permiten fabricar cojinetes de rodillos y cojinetes de cualquier tamaño. Al mismo tiempo, tal estructura asegura la hermeticidad entre el cuerpo del rotor de la turbina eólica y el armazón principal, simultáneamente el aire fluye a través del cuerpo principal de la turbina eólica, con la ayuda de lo cual los nudos y componentes necesarios se refrigeran.

Breve descripción de los dibujos

En lo que sigue la invención se describe en más detalle con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

la figura 1 muestra la sección transversal de la turbina eólica de acuerdo con la presente invención,

la figura 2 muestra la vista posterior en perspectiva de la parte del generador y el cuerpo del rotor de la turbina eólica, en

donde la parte superior del cuerpo ha sido retirada,

la figura 3 muestra la vista en perspectiva de la parte del generador de la turbina eólica de acuerdo con la invención.

Descripción detallada de la invención

5 La turbina eólica 1 mostrada en los dibujos está por medio de las conexiones conocidas en el campo de la técnica a la parte superior de la torre de soporte, etc., de la turbina eólica. La turbina eólica 1 comprende un armazón principal 2, 2', que rodea la parte del generador 3, o cámara de trabajo, un cabezal de impulsor (no mostrado en los dibujos), que sostiene las palas del generador, y una parte de conexión (no mostrada) mediante la cual la turbina eólica 1 se fija a la torre, que se apoya sobre el suelo sobre una base especial (no mostrada). El interior de la torre tiene los nudos y componentes dispuestos en instalados, que son necesarios para el funcionamiento de la turbina eólica 1.

10 La parte del generador 3 está formada por el cuerpo del rotor 4 de la turbina eólica y un cuerpo del estator 5.

El cabezal de impulsor está conectado al cuerpo del rotor 4 de la turbina eólica de la parte del generador 3 utilizando un procedimiento de conexión conocido en el campo de la construcción de turbinas eólicas, por lo que esto no se explica en más profundidad en lo que sigue. Además, las palas del impulsor se fijan al cabezal de impulsor aplicando las soluciones conocidas en el estado de la técnica.

15 El cuerpo del rotor 4 de la turbina eólica del generador de energía eólica se ha dividido en dos partes 2, 2', de modo que la parte inferior 2 del cuerpo principal se une a la torre y la parte superior 2' del cuerpo principal se conecta a la parte inferior 2 del cuerpo principal en la etapa final del montaje del generador 1 de energía eólica. El uso de esta construcción para el cuerpo principal permite elevar los componentes y nudos del generador de energía eólica a su sitio y montarlos de un modo rápido y fácil.

20 El cuerpo del rotor 4 de la turbina eólica es un detalle cilíndrico hueco con extremos abiertos, que en el extremo del cabezal de impulsor está soportado por el armazón principal 2 mediante un cojinete 6. El cojinete podría ser un cojinete de rodillos cónicos de doble hilera producido por la empresa SKF, que está destinado, ante todo, para funcionar bajo fuertes cargas, y en condiciones en las que cargas compuestas actúan sobre la estructura. Además, se utiliza otro tipo de cojinetes, compatible con las condiciones que surgen de las cargas de apoyo e impacto.

25 El anillo interno del cojinete 6 rodea el cuerpo del rotor 4 de la turbina eólica, o el cojinete ha sido fijado a la superficie exterior del cuerpo del rotor 4 de la turbina eólica con tensores o a los rebordes sobre el exterior del cuerpo del rotor 4 de la turbina eólica con pernios (no mostrados), con el fin de asegurar la conexión fija entre el anillo interno del cojinete 6 y la superficie exterior del cuerpo del rotor 4 de la turbina eólica. En el lado del cabezal de impulsor del cuerpo del rotor 4 de la turbina eólica se encuentra un reborde 7 que discurre hacia el interior del eje del cuerpo del rotor 4 de la turbina eólica, que tiene aberturas perforadas para dispositivos de fijación y que sostendrá el cabezal de impulsor instalado en el transcurso del montaje de la turbina eólica.

30 El armazón principal 2 de la turbina eólica tiene un cuerpo del estator 5 fijado al mismo, cuerpo que rodea el cuerpo del rotor 4 de la turbina eólica, y que está conectado asimismo a los bobinados 12 del estator y al anillo externo de cojinete 6. De este modo se asegura una conexión inmóvil del anillo externo del cojinete 6 y el cuerpo del estator 5 al armazón principal 2.

35 El cuerpo del rotor 4 de la turbina eólica mostrado en los dibujos incluye asimismo una pieza cónica 9, que permite aumentar el diámetro interno D1 a D2 ($D2 > D1$) de cuerpo del rotor 4 de la turbina eólica. La pieza cónica 9 tiene asimismo aberturas 10, a través de las cuales puede entrar en el cuerpo del estator 5 el aire utilizado para refrigerar. Bobinados del rotor o imanes 11 se fijan en la superficie externa del cuerpo del rotor 4 de la turbina eólica sobre el lado del cuerpo del estator 5. Sobre la superficie interna del cuerpo del estator 5 se fijan bobinados de estator 12, cuya anchura corresponde a la anchura de los bobinados del rotor 11. Al mismo tiempo, ambos bobinados del rotor y el estator podría dividirse en segmentos, etc., de modo que se facilite el mantenimiento y reparación de la turbina eólica.

40 Con el fin de asegurar el entrehierro S entre el estator 12 y el rotor 11 necesario para su funcionamiento adecuado, el cuerpo del estator 5 y el cuerpo del rotor 4 de la turbina eólica están soportados mutuamente mediante un cojinete de soporte 13. El cojinete de soporte 13 ha sido fijado con el anillo interno del cojinete a la pieza de soporte 14 en el extremo de cuerpo del rotor 4 de la turbina eólica. La propia pieza de soporte 14 se fija a la placa terminal 15 situada en la parte trasera del cuerpo del rotor 4 de la turbina eólica, que está a una distancia del cabezal de impulsor, estando conectada al cuerpo del rotor de la turbina eólica. La placa terminal 15 incorpora las aberturas 16 para aire de refrigeración. La pieza de soporte 14 está situada en el centro de la placa terminal 15 en la dirección del eje del cuerpo del rotor 4 de la turbina eólica y es un detalle cilíndrico, cuya superficie externa mantiene una conexión con el anillo interno del cojinete de soporte 13.

45 El anillo externo del cojinete 13 está fijado al cuerpo del estator 5 mediante una placa terminal 17 en el extremo del cuerpo del estator 5. Las placas terminales 15, 17 tanto del cuerpo del rotor 4 de la turbina eólica como del cuerpo del estator 5

pueden ser fabricadas como radios con el fin de asegurar un pasaje más libre para el aire de refrigeración de la parte del generador.

La tarea principal del cojinete de soporte 13 es asegurar un hueco permanente S entre el rotor 11 y el estator 12, lo que es necesario a su vez para el funcionamiento de la turbina eólica 1.

- 5 La ventaja de la turbina eólica descrita anteriormente es el hecho de que el centro de gravedad de toda la turbina eólica 1, principalmente aquel del rotor 11 y el estator 12 podría ser acercado al eje central de la torre, lo que reduce a su vez la carga que actúa sobre la estructura de consola del armazón principal 2, 2'.

El armazón 2,2' de la turbina eólica puede fijarse a la torre con conexiones de reborde, que no se describen en mayor detalle en lo que sigue ya que no están relacionadas con la solución técnica presentada en la invención.

- 10 Los especialistas del campo entenderán que la construcción del generador de energía eólica de acuerdo con la invención no se limita al modo de realización descrito anteriormente. Por ejemplo, la longitud del cuerpo del rotor de la turbina eólica podría modificarse de modo que la dimensión de toda la turbina eólica desde las palas hasta el extremo trasero de la parte del generador tenga un mínimo y/o utilice tan solo un cojinete; de tal modo la construcción se aligera y se facilita su instalación y funcionamiento.

15

REIVINDICACIONES

- 5 1. Turbina eólica (1) que comprende una torre, un generador (3) que comprende un cuerpo del rotor (4) cilíndrico hueco de la turbina eólica, un armazón principal (2, 2') cilíndrico hueco de la turbina eólica que rodea el generador (3), un cabezal de impulsor, en el que el cuerpo del rotor (4) tiene una superficie externa que incorpora esencialmente a toda la anchura bobinados del rotor o imanes (11), estando rodeada dicha superficie externa por un cuerpo del estator (5) del generador (3), en el que el cuerpo del rotor (4) de la turbina eólica en el lado del cabezal de impulsor se fija directamente al anillo interno de cojinete del cojinete (6) que se proporciona para soportar el cuerpo del rotor (4) de la turbina eólica al armazón principal (2), y el cuerpo del estator (5) se fija al anillo externo del cojinete (6), caracterizado por que el armazón principal (2, 2') de la turbina eólica (1) está conectado al cuerpo del estator (5) solo en el extremo del cabezal de impulsor, y está separado así por el entrehierro con el resto del cuerpo del estator (5).
- 10 2. Turbina eólica de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada por que el anillo externo de cojinete del cojinete (6) y el cuerpo del estator (5) se fijan al extremo del cabezal de impulsor del armazón principal (2) mientras que el cuerpo del estator (5) se fija solo en el extremo de cabezal de impulsor al armazón principal (2).
- 15 3. Turbina eólica de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada por que la superficie interna del cuerpo del estator (5) tiene bobinados de estator (12) fijados a una extensión que corresponde a la anchura de bobinados del rotor (11) dispuestos esencialmente en toda la anchura en la superficie externa del cuerpo del rotor (4) de la turbina eólica mientras que entre los bobinados del estator y el rotor (12, 11) hay un entrehierro S fijo.
- 20 4. Turbina eólica de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada por que en el otro extremo del cuerpo del rotor (4) de la turbina eólica alejado del cabezal de impulsor tiene una placa terminal (15), cuyo centro tiene una pieza de soporte (14) cilíndrica dirigida hacia el eje del cuerpo del rotor (4) de la turbina eólica que tiene el mismo eje, cuya superficie externa incorpora el anillo interno del cojinete de soporte (13), y por que en el otro extremo del cuerpo del estator (5) alejado del cabezal de impulsor tiene una placa terminal (17), cuyo centro tiene una abertura con un reborde de soporte cuyo diámetro corresponde al diámetro externo del cojinete (13).
- 25 5. Turbina eólica de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizada por que la placa terminal (17) con la abertura integrada está soportada en el anillo externo del cojinete (13) de modo que hay una tensión entre la superficie externa del anillo externo y la abertura en la placa terminal.
- 30 6. Turbina eólica de acuerdo con las reivindicaciones 1-5, caracterizada por que el cojinete (6) es un cojinete de rodillos cónicos de doble hilera o un cojinete de rodillos de triple hilera.

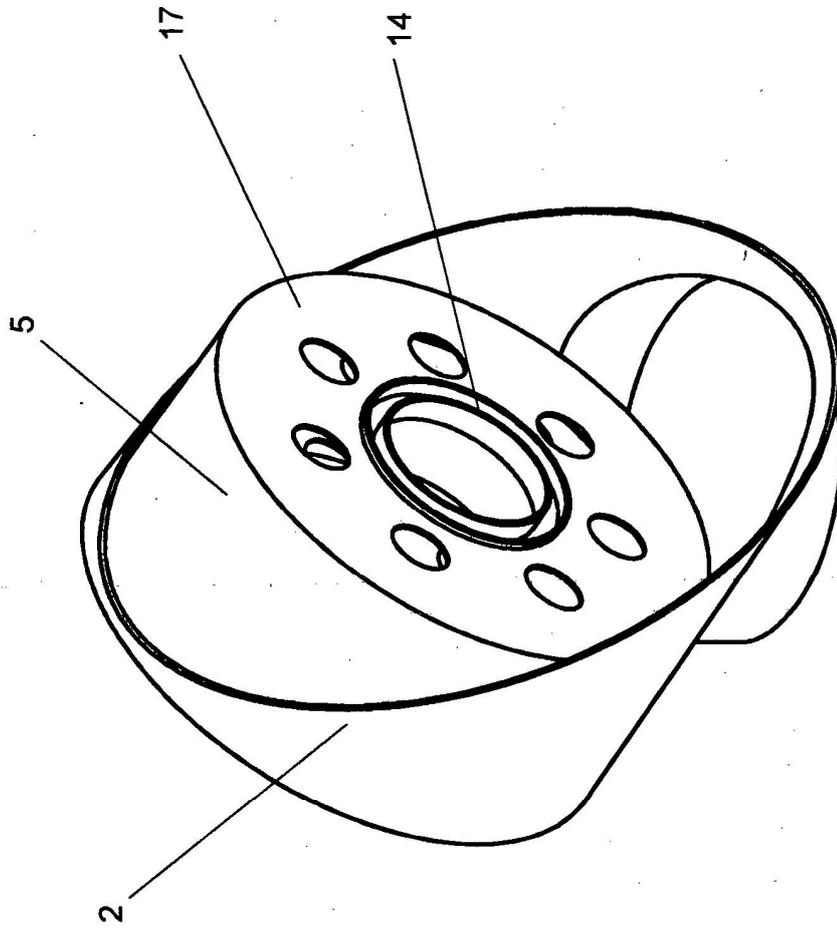


FIG 2

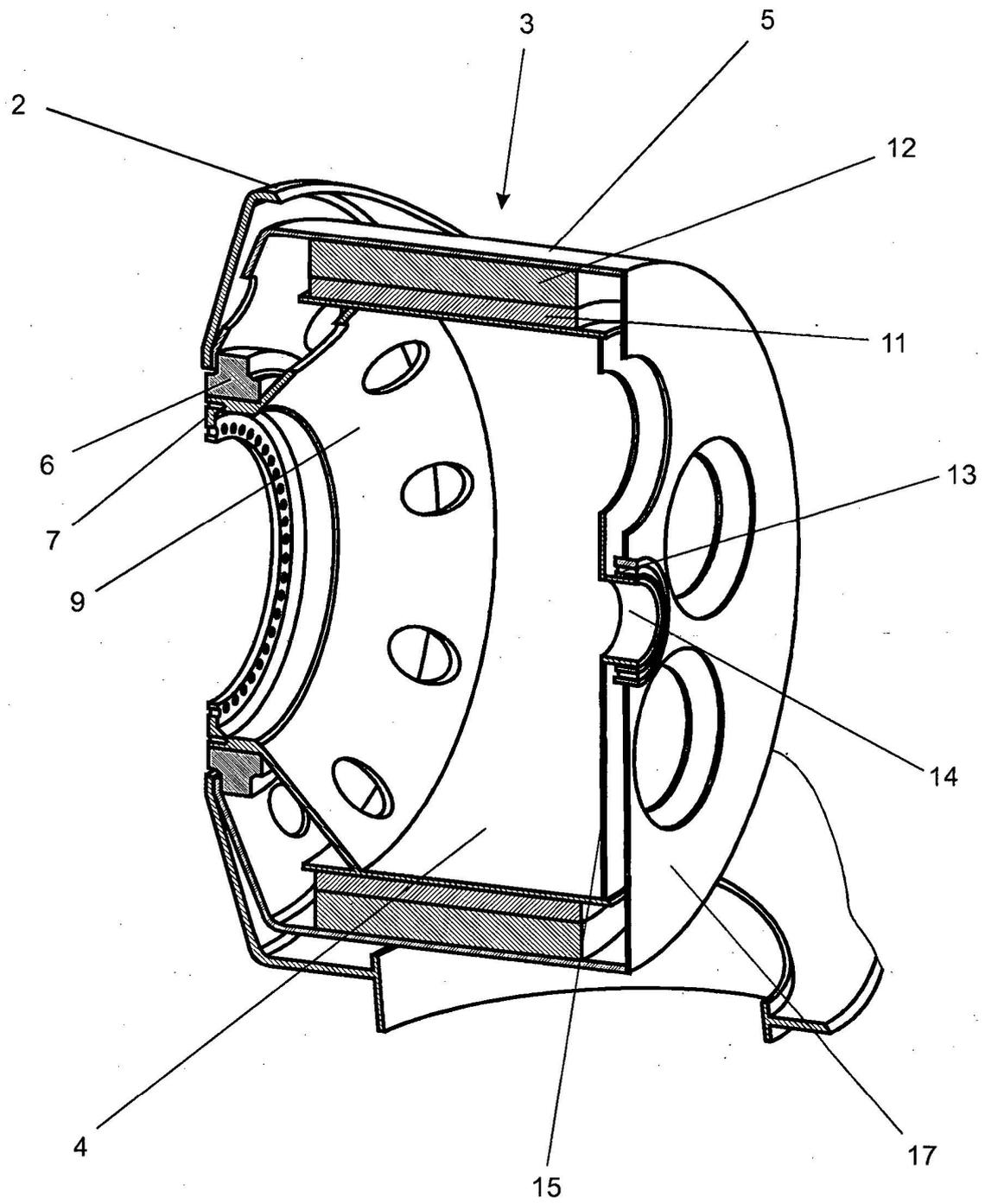


FIG 3