

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 460 341**

51 Int. Cl.:

F03D 1/06 (2006.01)

F03D 11/00 (2006.01)

B64C 23/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.09.2003 E 03798164 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.02.2014 EP 1546551**

54 Título: **Pala de rotor para una turbina eólica**

30 Prioridad:

21.09.2002 DE 10244022

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

13.05.2014

73 Titular/es:

**WOBEN PROPERTIES GMBH (100.0%)
Dreekamp 5
26605 Aurich , DE**

72 Inventor/es:

WOBEN, ALOYS

74 Agente/Representante:

ROEB DÍAZ-ÁLVAREZ, María

ES 2 460 341 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

Pala de rotor para una turbina eólica

5 La invención se refiere a la pala de rotor de una turbina eólica.

10 Las palas de rotor de este tipo ya se conocen en diversas formas, por ejemplo, por los documentos EP 0 947 693 así como GB 1.106.531. Por norma general existe la aspiración de colocar las palas del rotor de una turbina eólica de tal manera que presenten durante el funcionamiento el menor nivel posible de potencia sonora y, además, presenten un valor de resistencia del aire tan reducido que se cause al menos el menor grado posible de pérdidas de la energía eólica por las palas del rotor.

15 Por norma general, los enfoques para la reducción del nivel de potencia sonora al igual que para la reducción del valor de CW (coeficiente de resistencia) consisten en cambiar o en mejorar un diseño externo adaptado correspondientemente a la pala del rotor.

El objetivo de la presente invención es indicar medidas de cómo se puede continuar mejorando adicionalmente el valor de CW al igual que el nivel de potencia sonora de palas de rotor de turbinas eólicas.

20 La invención se resuelve con una pala de rotor de turbina eólica con las características de acuerdo con la reivindicación 1. Están descritos perfeccionamientos ventajosos en las reivindicaciones dependientes.

25 En la presente invención se prevé que al menos en la cara exterior de la pala del rotor esté configurado un campo eléctrico. Este campo eléctrico es un campo electrostático con una tensión de, por ejemplo, -4 kV en el lado superior de la pala del rotor. El campo eléctrico está configurado en la zona de la nariz de la pala del rotor hasta el canto posterior preferentemente en al menos el 30 % de la pala del rotor en la zona de la punta de la pala del rotor, es decir, la zona que se encuentra más alejada de la base de pala de rotor de la pala del rotor.

30 Para la configuración del campo eléctrico está configurada en la cara exterior de la pala del rotor una estructura conductora de tipo red. La estructura conductora de tipo de red puede estar compuesta de una matriz conductora (por ejemplo de cobre), encontrándose una pluralidad de conductores a modo de malla de forma adyacente y transversalmente entre sí y encontrándose la separación en paralelo entre sí en el intervalo de aproximadamente 1 a 10 mm, preferentemente en el intervalo de 4 mm o menos.

35 Ahora se ha podido encontrar que la aplicación de un campo eléctrico de un valor de aproximadamente -2 a -10 kV, preferentemente de aproximadamente -4 kV, aumenta el valor de potencia de la pala del rotor hasta un factor de aproximadamente el 10 al 15 %, preferentemente del 12 %. Al mismo tiempo se reduce el nivel de potencia sonora de la pala de rotor de acuerdo con la invención en aproximadamente 1 dB o menos.

40 Para mantener el campo eléctrico, en la cara exterior se tiene que facilitar una potencia eléctrica en palas de rotor con una longitud de aproximadamente 20 m de aproximadamente 5 kW por pala de rotor, y con una longitud de pala de rotor de aproximadamente 32 m, de aproximadamente 15 kW por pala de rotor.

45 Los diagramas D1, D2 y D3 indicados a continuación muestran el comportamiento del valor de CW dependiendo de la tensión del campo eléctrico así como el comportamiento del coeficiente de potencia (Cp - coefficient of power) dependiendo de la tensión del campo eléctrico.

50 En este caso se puede observar que se alcanza el coeficiente de potencia Cp con valores de potencia de aproximadamente -4 kV o -3,9 kV como un máximo y con valores de tensión de más de -3,9 o menos de -4 kV vuelve a disminuir.

Se puede aplicar un campo eléctrico, por ejemplo, con tensión con el mismo sentido u opuesta en el lado de presión de la pala del rotor.

55 La aplicación del campo eléctrico en la pala del rotor puede consistir en una conexión galvánica entre la pala del rotor y un equipo de alimentación de tensión o carga en el interior de la turbina eólica. Preferentemente están previstos medios para la separación de esta conexión galvánica, pudiendo consistir estos medios de conmutadores que posibilitan la separación galvánica ya en la pala del rotor, en la base de la pala del rotor o el buje o en el interior de la turbina eólica. También es posible configurar más de un conmutador en el interior de la conexión galvánica.

60 La separación galvánica entre la alimentación de tensión (carga) y la pala del rotor preferentemente se interrumpe cuando se aproxima una tormenta. En este caso también es posible que se realice la interrupción automáticamente cuando se detecte una situación correspondiente de tormenta. Esto se puede medir, por ejemplo, a causa de intensas variaciones de la potencia, debido a que las variaciones intensas de la potencia de la turbina eólica o intensas variaciones del viento son un indicio de vientos racheados que por norma general preceden a una tormenta. No obstante, también es posible constatar, gracias a la medición de la tensión eléctrica dentro del aire, la

65

aproximación de una tormenta. Habitualmente aumenta (desciende) esta tensión con la aproximación de una tormenta y se puede tomar, por tanto, como un indicio relativamente seguro de una tormenta de este tipo.

- 5 La desconexión del campo por tanto mediante la separación galvánica entre la pala del rotor y la alimentación de tensión sirve para la protección de toda la turbina eólica, particularmente de las palas de rotor. Evidentemente, también es posible controlar automáticamente con otros medios ya conocidos, con los que se puede constatar la aproximación de una tormenta, una interrupción correspondiente de la alimentación de tensión.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Pala de rotor de turbina eólica con un lado de presión y una cara exterior, caracterizada por que una estructura conductora de tipo red en la cara exterior de la pala del rotor forma una matriz en la que mediante una alimentación de tensión continua está aplicada una tensión continua deseada y estando configurado en la cara exterior de la pala del rotor un campo electrostático esencialmente constante, cobertor de área.
- 10 2. Pala de rotor de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada por que el campo eléctrico está configurado en la zona entre la nariz de la pala del rotor y el canto posterior de la pala del rotor en la cara exterior de la pala del rotor.
3. Pala de rotor de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 o 2, caracterizada por que la separación de conductores adyacentes en la matriz de la estructura conductora de tipo red en la cara exterior de la pala del rotor está en el intervalo de 2 a 10 mm, preferentemente es 4 mm o inferior.
- 15 4. Pala de rotor de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que la tensión aplicada en la estructura conductora de tipo red se encuentra en el intervalo de aproximadamente -2 a -10 kV, preferentemente en aproximadamente -4 kV o menos.
- 20 5. Turbina eólica con al menos una pala de rotor de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes.

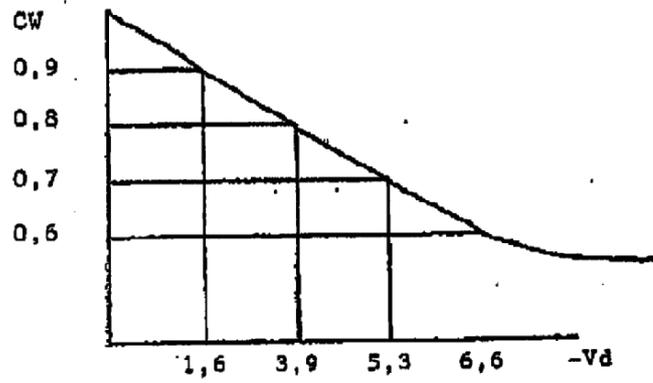


Diagrama 1

CW %	- Tensión (V)
100	0
90	1,6
80	3,9
70	5,3
60	6,6
50	7,5
40	8,2
30	8,8
20	9,2
10	9,3
0	9,4

Diagrama 2

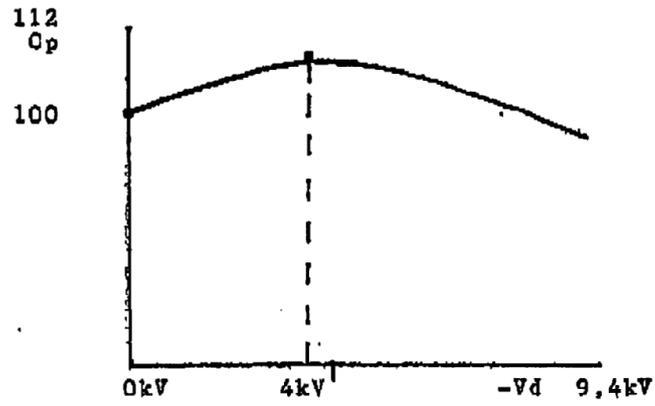


Diagrama 3