

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 724 852**

51 Int. Cl.:

F03D 1/06

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.10.2013 PCT/CH2013/000188**

87 Fecha y número de publicación internacional: **08.05.2014 WO14067020**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.10.2013 E 13788880 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.02.2019 EP 2912307**

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

30 Prioridad:

29.10.2012 CH 21712012

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

16.09.2019

73 Titular/es:

**WEPFER TECHNICS AG (100.0%)
Thurtalstrasse 40
8450 Andelfingen, CH**

72 Inventor/es:

WEPFER, HANS

74 Agente/Representante:

SUGRAÑES MOLINÉ, Pedro

ES 2 724 852 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 turbina eólica

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a una pala de rotor y a un rotor correspondiente para turbinas eólicas.

10 **Estado de la técnica**

10 Desde hace mucho tiempo se conocen palas de rotor largas y muy delgadas para turbinas eólicas de 3 alas. Para conseguir potencias más elevadas, hasta ahora las palas de rotor se han hecho más largas y el círculo de rotor más grande. De este modo crece el momento de inercia, lo que conduce a su vez a que casi ya no sean útiles las ráfagas. Los ruidos de las puntas de pala tampoco se pueden suprimir. Los costes de producción y de mantenimiento permanecen muy altos.

15 Se conocen ejemplos de instalaciones de energía eólica conocidas, por ejemplo, por los documentos WO 2007/147177, WO 2011/056767 y EP 1832744.

20 Por tanto, el objetivo de la invención es proporcionar una pala de rotor y un rotor correspondiente, con palas de rotor considerablemente más cortas y círculo de rotor unido con ellas. En particular debe proporcionarse una pala de rotor y un rotor, cuyo diseño constructivo ahorre en material y costes de mantenimiento.

25 **Exposición de la invención**

25 La solución del objetivo está definida por las características de las reivindicaciones independientes.

30 Un aspecto de la presente invención se refiere a una pala de rotor para una turbina eólica. La pala de rotor tiene una raíz de ala como pieza anexa a un buje con un primer diámetro determinado, y un extremo de pala de rotor opuesto a la raíz de ala con un segundo diámetro determinado. La pala de rotor tiene, además, un borde trasero y un borde delantero con respecto a la dirección de corte, es decir, la dirección en la que rota la pala de rotor en funcionamiento, presentando el borde delantero y el borde trasero en cada caso una curvatura. El primer diámetro en cuestión de la pala de rotor es menor que el segundo diámetro.

35 En una forma de realización especial, el diámetro de la pala de rotor crece desde el primer diámetro en la raíz de ala hasta el segundo diámetro en el extremo de pala de rotor. En el sentido de la presente invención significa que el diámetro es creciente desde la raíz de ala hacia fuera hasta el extremo de pala de rotor.

40 En una forma de realización especial, la pala de rotor presenta un eje de abombamiento de rotor, que discurre hasta tal punto que el borde delantero, en vista frontal, tiene en la raíz de ala una primera altura de abombamiento, que es más profunda que una altura de abombamiento media en el centro de la pala de rotor, que a su vez es más alta que una altura de abombamiento del lado de extremo en el extremo de pala de rotor.

45 En una forma de realización especial alternativa, la pala de rotor presenta un eje de abombamiento de rotor alternativo, que discurre hasta tal punto que el borde delantero, en vista frontal, tiene en la raíz de ala una primera altura de abombamiento, que en particular es esencialmente igual de alta que una altura de abombamiento media en el centro de la pala de rotor, que a su vez es más alta que una altura de abombamiento del lado de extremo en el extremo de pala de rotor.

50 En otra forma de realización especial alternativa, la pala de rotor presenta un eje de abombamiento de rotor, que discurre hasta tal punto que el borde delantero, en vista frontal, tiene en la raíz de ala una primera altura de abombamiento, que es más alta que una altura de abombamiento media en el centro de la pala de rotor, que a su vez es más alta que una altura de abombamiento del lado de extremo en el extremo de pala de rotor.

55 En una forma de realización especial, el extremo de pala de rotor comprende una doble aleta.

En una forma de realización especial, el extremo de pala de rotor comprende una aleta sobre el lado superior de perfil.

60 En una forma de realización especial, el extremo de pala de rotor comprende una aleta sobre el lado interior de perfil.

En una forma de realización especial, la pala de rotor está elaborada a partir de una placa de aluminio, en particular se compone de aluminio.

65 En una forma de realización especial, la pala de rotor está elaborada a partir de material compuesto, en particular se

compone de material compuesto.

Un aspecto adicional de la presente invención se refiere a un rotor, que comprende al menos una pala de rotor mostrada al principio. El rotor está equipado con de dos a dieciséis palas de rotor de este tipo, que están unidas a través de su raíz de ala con un buje.

Breve descripción de los dibujos

De la siguiente descripción de detalles y de la totalidad de las reivindicaciones de patente resultan más formas de realización ventajosas y combinaciones de características de la invención.

La compensación de potencia de este rotor comparativamente más pequeño se explica en más detalle a continuación mediante el dibujo. Los dibujos usados para la explicación del ejemplo de realización muestran:

- 15 la Figura 1 muestra una pala de rotor de acuerdo con la invención en vista superior;
- la Figura 2 muestra una pala de rotor de acuerdo con la invención en vista frontal;
- 20 la Figura 3 muestra un extremo de pala de rotor en vista lateral con doble aleta;
- la Figura 4 muestra un extremo de pala de rotor en vista frontal con doble aleta;
- la Figura 5 muestra un extremo de pala de rotor en vista lateral con aleta sobre el lado superior de perfil;
- 25 la Figura 6 muestra un extremo de pala de rotor en vista frontal con aleta sobre el lado superior de perfil;
- la Figura 7 muestra un extremo de pala de rotor en vista lateral con aleta sobre el lado interior de perfil, y
- 30 la Figura 8 muestra un extremo de pala de rotor en vista frontal con aleta sobre el lado interior de perfil.

Fundamentalmente en las figuras las partes iguales están dotadas de mismos números de referencia.

Vías para la realización de la invención

35 La **Figura 1** muestra una pala de rotor 1, donde de acuerdo con la invención el borde trasero 7 y el borde delantero 8 están dotados de un radio, es decir, borde delantero 8 y borde trasero 7 presentan en cada caso una curvatura. La curvatura se extiende en forma de hoz desde una raíz de ala 3, de modo que se origina una forma en forma de guadaña de la pala de rotor 1. El diámetro de la pala de rotor 1 en la raíz de ala 3 es más corto que el diámetro de la pala de rotor 1 en el extremo de pala de rotor, es decir, la profundidad de pala de rotor crece hacia fuera. En otras palabras, en el caso de la pala de rotor 1 mostrada se trata de una forma de hoz, que contra el exterior, es decir, en el extremo apartado de un buje (no mostrado), es más ancha que en el extremo del lado de buje. El extremo de pala de rotor 2 presenta, asimismo, una curvatura. Las respectivas curvaturas del borde delantero 8 y el borde trasero 7 no discurren en paralelo entre sí, sino que se alejan de manera creciente en el desarrollo de la distancia con respecto a la raíz de ala 3.

45 La pala de rotor mostrada presenta, además, un abombamiento. A este respecto, un eje de abombamiento de pala de rotor 12 determina con sus valores de esquina, de la primera altura de abombamiento 4, de la altura de abombamiento 5 media y de la altura de abombamiento 6 del lado de extremo la forma de la pala de rotor 1.

50 Puede verse mejor el abombamiento de la pala de rotor de acuerdo con la invención en la Figura 2. Este muestra una pala de rotor 1 en vista frontal, es decir, desde la dirección en la que se observa la pala de rotor movida en funcionamiento, donde se hace visible que el borde delantero 8 se vuelve más plano, es decir, se vuelve menos alto, hacia fuera del extremo de pala de rotor 2. La altura de abombamiento 6 del lado de extremo es más profunda en comparación con la altura de abombamiento 5 media. La altura de abombamiento 6 media es mayor en comparación con la primera altura de abombamiento 4 en la raíz de ala 3.

En las Figuras 3 y 4 se muestra una doble aleta 9 en el extremo de pala de rotor 2, donde a través de todo el extremo de pala de rotor 2 se impide una salida de aire dentro, así como sobre el lado superior.

60 En las Figuras 5 y 6 se muestra una aleta 10 sobre el extremo de pala de rotor, donde se impide por todo el lado superior de perfil la salida de aire.

En las Figuras 7 y 8 se muestra una aleta 11 sobre el extremo de pala de rotor 2, donde se impide la salida de aire por todo el lado interior de perfil.

REIVINDICACIONES

1. Pala de rotor (1) para una turbina eólica, con
- 5 a) una raíz de ala (3) como pieza anexa a un buje con un primer diámetro, y
b) un extremo de pala de rotor (2) opuesto a la raíz de ala (3) con un segundo diámetro, así como
c) un borde trasero (7) y un borde delantero (8) con respecto a la dirección de corte de la pala de rotor (1) en funcionamiento, y presentando el borde delantero (8) y el borde trasero (7) en cada caso una curvatura, y siendo el primer diámetro menor que el segundo diámetro,
- 10 **caracterizada por que**
- d) la pala de rotor (1) tiene un eje de abombamiento de rotor (12), que discurre hasta tal punto que el borde delantero (8), en vista frontal, tiene en la raíz de ala (3) una primera altura de abombamiento (4) que es más profunda, esencialmente igual de alta o más alta que una altura de abombamiento (5) media en el centro de la pala de rotor (1), que a su vez es más alta que una altura de abombamiento (6) del lado de extremo en el extremo de pala de rotor (2).
- 15
2. Pala de rotor (1) de acuerdo con la reivindicación 1, creciendo el diámetro de la pala de rotor (1) desde el primer diámetro en la raíz de ala hasta el segundo diámetro en el extremo de pala de rotor (2).
- 20
3. Pala de rotor (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 2, comprendiendo el extremo de pala de rotor (2) una doble aleta (9).
- 25
4. Pala de rotor (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 2, comprendiendo el extremo de pala de rotor (2) una aleta (10) sobre el lado superior de perfil.
5. Pala de rotor (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, comprendiendo el extremo de pala de rotor (2) una aleta (11) sobre el lado interior de perfil.
- 30
6. Pala de rotor (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, estando elaborada la pala de rotor (1) a partir de una placa de aluminio, en particular componiéndose de aluminio.
7. Pala de rotor (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, estando elaborada la pala de rotor (1) a partir de un material compuesto, en particular componiéndose de material compuesto.
- 35
8. Rotor, que comprende al menos una pala de rotor (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7, comprendiendo el rotor de dos a dieciséis palas de rotor (1) de acuerdo con la reivindicación 1.

FIG.1

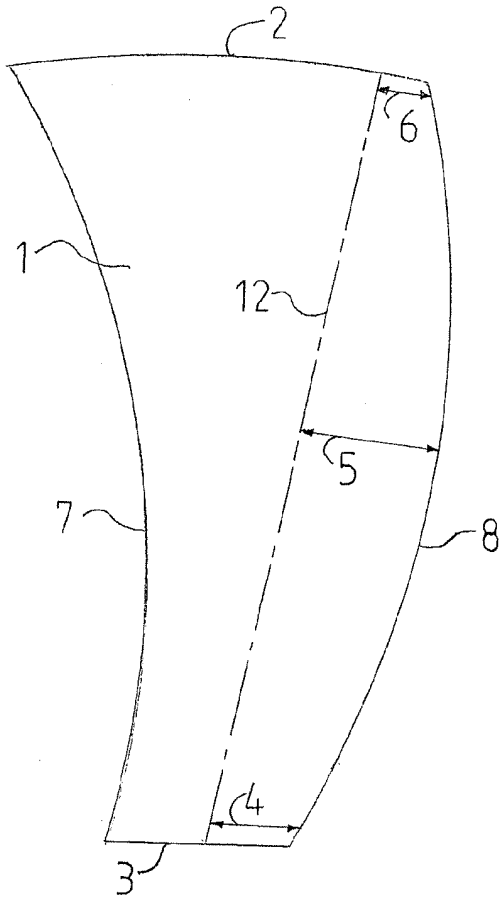


FIG.2

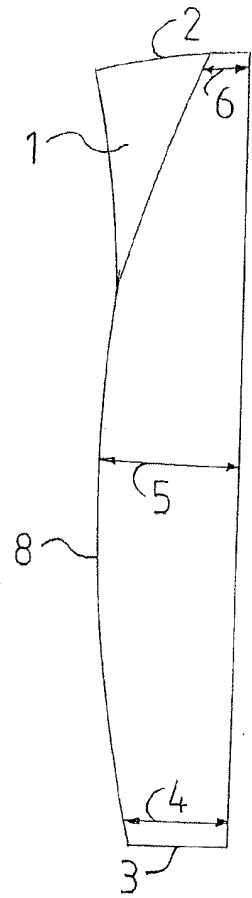


FIG.3

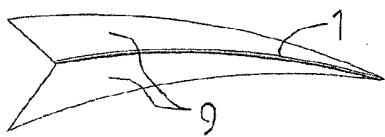


FIG.4

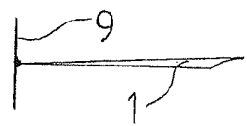


FIG.5

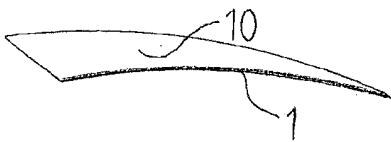


FIG.6

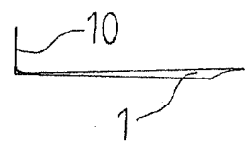


FIG.7



FIG.8

