

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 554 863**

51 Int. Cl.:

F03D 1/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA MODIFICADA
TRAS OPOSICIÓN

T5

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.11.2011 E 11190276 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea modificada tras oposición: **07.11.2018 EP 2597300**

54 Título: **Pala de turbina eólica**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente modificada:
07.05.2019

73 Titular/es:

**SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT (100.0%)
Werner-von-Siemens-Straße 1
80333 München, DE**

72 Inventor/es:

**ENEVOLDSEN, PEDER BAY y
THRUE, CARSTEN**

74 Agente/Representante:

LOZANO GANDIA, José

ES 2 554 863 T5

DESCRIPCIÓN

PALA DE TURBINA EÓLICA

- 5 La presente invención se refiere a una pala de turbina eólica, que comprende múltiples generadores de torbellinos, sobresaliendo cada uno de una superficie de la pala y teniendo una longitud predeterminada, por lo que los generadores de torbellinos están dispuestos sobre una banda.
- 10 Las turbinas eólicas están dotadas de un árbol de rotor que forma parte de un generador eléctrico que produce electricidad durante el movimiento del rotor en relación con un estator del generador. El estator comprende varias bobinas, el rotor comprende varios imanes permanentes de modo que se induce una tensión eléctrica cuando se hace girar el rotor. Normalmente, el rotor comprende tres palas de turbina eólica.
- 15 De manera convencional, los generadores de torbellinos se unen sobre palas de turbina eólica con el fin de reducir la tendencia de separación del flujo de aire sobre la superficie de las palas de rotor de turbina eólica. Otro efecto es que los generadores de torbellinos contrarrestan la entrada en pérdida.
- 20 En el documento WO 00/15961 A1 se da a conocer una pala de turbina eólica que comprende múltiples generadores de torbellinos. Cada generador de torbellinos tiene forma de cuña y se extiende perpendicularmente fuera de la superficie de pala. Existe un alto riesgo de que los generadores de torbellinos se dañen o se arranquen durante el manejo de la pala, por ejemplo cuando la pala se eleva en correas elevadoras, debido al frágil diseño de los generadores de torbellinos. Los generadores de torbellinos pueden formarse de manera solidaria con la pala, por lo que cada generador de torbellinos se produce como un elemento separado que tiene una cara inferior que se sujeta a la superficie de la pala mediante adhesión.
- 25 En el documento WO 2008/113350 A2 se propone una pala de turbina eólica con múltiples generadores de torbellinos que están dispuestos en dos o más filas paralelas.
- 30 El documento WO 2007/140771A da a conocer una pala de turbina eólica según el preámbulo de la reivindicación 1.
- Otra pala de turbina eólica con generadores de torbellinos se conoce del documento EP 1 314 885 A1. Los generadores de torbellinos están dispuestos sobre una banda que se fija sobre una superficie de la pala de rotor.
- 35 En la práctica, se ha experimentado que fuerzas centrífugas altas así como fuerzas aerodinámicas están actuando sobre las bandas unidas de generadores de torbellinos de modo que existe el riesgo de que se arranquen con el tiempo. Los generadores de torbellinos instalados en la punta y parte de la pala de rotor son los más afectados por este problema. Por tanto, se reduce la eficiencia de los generadores de torbellinos, además, ajustarlos de nuevo es caro y requiere mucho tiempo.
- 40 Por tanto, un objeto de la presente invención es proporcionar una pala de turbina eólica con una instalación mejorada de generador de torbellinos.
- 45 Según la presente invención, este objeto se logra en la pala de turbina eólica definida anteriormente porque la anchura de la banda es de 2 a 10 veces mayor que la longitud de un generador de torbellinos.
- En contraposición a las bandas que se usan para unir generadores de torbellinos a palas de turbina eólica convencionales, la banda según la pala de turbina eólica inventiva tiene una gran zona de contacto que evita que la banda se arranque con los generadores de torbellinos.
- 50 Según la invención, la anchura de la banda es de 2 a 10 veces mayor que la longitud de un generador de torbellinos. Por consiguiente, se genera una gran zona de contacto que garantiza que la banda pueda fijarse de manera segura sobre una superficie de la pala de turbina eólica inventiva.
- 55 Según la invención, puede aplicarse un adhesivo sobre la superficie inferior de la banda. Debido a la gran zona de contacto se logra una buena unión adhesiva, de modo que se reduce el riesgo de aflojar los generadores de torbellinos, incluso cuando los generadores de torbellinos están unidos en la parte de extremo de punta de la pala de turbina eólica.
- 60 Según la invención, la superficie inferior de la banda está dotada de una ranura avellanada a lo largo de su dirección longitudinal. Preferiblemente, puede aplicarse una cinta adhesiva de doble cara sobre o en dicha ranura avellanada para mantener la banda en su sitio aunque el adhesivo, que se aplica al resto de la zona de contacto de la banda, sea de secado. Por consiguiente, el proceso de unir la banda que comprende los generadores de torbellinos sobre la superficie de la pala de turbina eólica se simplifica mediante la ranura avellanada.
- 65 Según un desarrollo adicional de la invención, un primer extremo de dicha banda puede estar dotado de una forma predeterminada y un segundo extremo de dicha banda puede estar dotado de una forma correspondiente,

respectivamente. Por consiguiente, la instalación de varias bandas en la dirección longitudinal de la pala de rotor es más fácil, puesto que un primer extremo de una banda puede combinarse con un segundo extremo de una banda vecina, por lo que el primer extremo y el segundo extremo tienen una forma correspondiente. Debido a la forma correspondiente, las bandas vecinas se disponen automáticamente de manera correcta.

5 Según una realización preferida, el primer extremo y el segundo extremo de la banda tienen forma de lengüeta y ranura. Sin embargo, son posibles otras formas siempre que el primer extremo y el segundo extremo tengan una forma correspondiente.

10 Con el fin de facilitar adicionalmente el manejo de las bandas durante la instalación, una banda puede estar dotada de un cable. En este caso, los generadores de torbellinos individuales se guían para colocarse correctamente unos en relación con los otros.

15 La invención y su principio subyacente se entenderán mejor cuando se considere la siguiente descripción detallada de realizaciones preferidas.

En los dibujos adjuntos:

20 la figura 1 es una vista de una pala de turbina eólica inventiva;

la figura 2 es una vista de una banda que comprende generadores de torbellinos;

la figura 3 es una vista en sección de la banda de la figura 2; y

25 la figura 4 es una vista de secciones de extremo de una banda.

La figura 1 muestra una pala 1 de rotor para una turbina eólica que comprende múltiples generadores de torbellinos dispuestos sobre bandas 2, estando dispuestas varias bandas 2 sobre la superficie de la pala 1 de rotor unas junto a otras en dirección longitudinal cerca del borde de ataque.

30 La figura 2 es una vista en perspectiva de una banda 2 que comprende múltiples generadores 3 de torbellinos que sobresalen de la superficie. Cada generador 3 de torbellinos tiene forma de triángulo que está colocado en una posición en ángulo con respecto al borde de ataque de la pala 1 de rotor. Los generadores 3 de torbellinos reducen la tendencia de separación del flujo de aire sobre la superficie de la pala 1 de rotor.

35 Tal como puede observarse en la figura 2, la anchura de la banda 2 es varias veces mayor que la longitud de un generador de torbellinos individual, por consiguiente, una gran zona de contacto está presente sobre el lado inferior de la banda 2.

40 La figura 3 es una vista en sección de la banda 2 de la figura 2. Normalmente, la anchura de la banda 2 es de 2 a 10 veces mayor que la longitud de un generador 3 de torbellinos. En la realización representada, la relación longitud de banda/longitud de generador de torbellinos es de aproximadamente 7. Como los generadores 3 de torbellinos se fijan de manera segura a la banda 2, se minimiza el riesgo de que se aflojen los generadores de torbellinos individuales. En otras realizaciones, las bandas 2 se forman de manera solidaria sobre la superficie de la banda 2.

45 Tal como puede observarse en la figura 3, se forma una ranura 4 avellanada en la superficie inferior de la banda 2 a lo largo de su dirección longitudinal.

50 Con el fin de facilitar la fijación de las bandas 2 sobre una superficie de una pala 1 de rotor, se aplica una cinta adhesiva de doble cara (no mostrada) en dicha ranura 4 avellanada. La cinta adhesiva se aplica para mantener la banda 2 en su sitio mientras se aplica el adhesivo sobre las zonas 5, 6 de contacto en el lado inferior de la banda 2. Cuando el adhesivo está secándose, la cinta adhesiva mantiene la banda 2 en su sitio.

55 La figura 4 muestra un primer extremo 7 de una banda y un segundo extremo 8 de una banda vecina. Ambas bandas están dotadas de generadores 3 de torbellinos sobre sus superficies superiores. En la realización representada, las secciones de extremo de las bandas están dotadas de formas correspondientes, en particular con una lengüeta 9 y una ranura 10 que garantizan una conexión ajustada de las bandas adyacentes.

60 Normalmente, una banda puede tener una longitud de 0,5 m y una anchura de 0,1 m. Varias bandas 2 se unen sobre la superficie de las palas 2 de rotor poniéndose en contacto unas con otras en dirección longitudinal.

Aunque la presente invención se ha descrito en detalle con referencia a la realización preferida, la presente invención no está limitada por los ejemplos dados a conocer a partir de los cuales el experto puede deducir otras variaciones sin apartarse del alcance de la invención, que se define por las reivindicaciones adjuntas.

65

REIVINDICACIONES

- 5 1. Pala (1) de turbina eólica, que comprende múltiples generadores (3) de torbellinos, sobresaliendo cada uno de una superficie de la pala (1) y teniendo una longitud predeterminada, por lo que los generadores (3) de torbellinos están dispuestos sobre una banda (2), caracterizada porque la anchura de la banda (2) es de 2 a 10 veces mayor que la longitud de un generador (3) de torbellinos y la superficie inferior de la banda (2) está dotada de una ranura (4) avellanada a lo largo de su dirección longitudinal.
- 10 2. Pala de turbina eólica según la reivindicación 1, caracterizada porque se aplica un adhesivo sobre la superficie inferior de la banda (2).
3. Pala de turbina eólica según la reivindicación 1, caracterizada porque se aplica una cinta adhesiva de doble cara sobre dicha ranura (4) avellanada.
- 15 4. Pala de turbina eólica según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque un primer extremo de dicha banda (2) está dotado de una forma predeterminada y un segundo extremo de dicha banda (2) está dotado de una forma correspondiente.
- 20 5. Turbina eólica según la reivindicación 4, caracterizada porque el primer extremo y el segundo extremo de la banda (2) tienen forma de lengüeta (9) y ranura (10).
6. Turbina eólica según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque las bandas (2) están previstas sobre un cable.

25

FIG 1

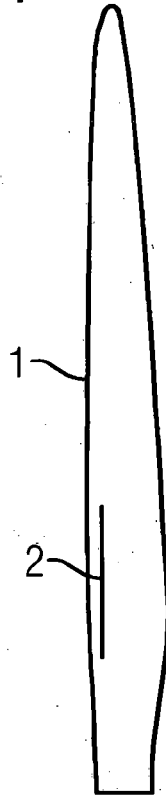


FIG 2

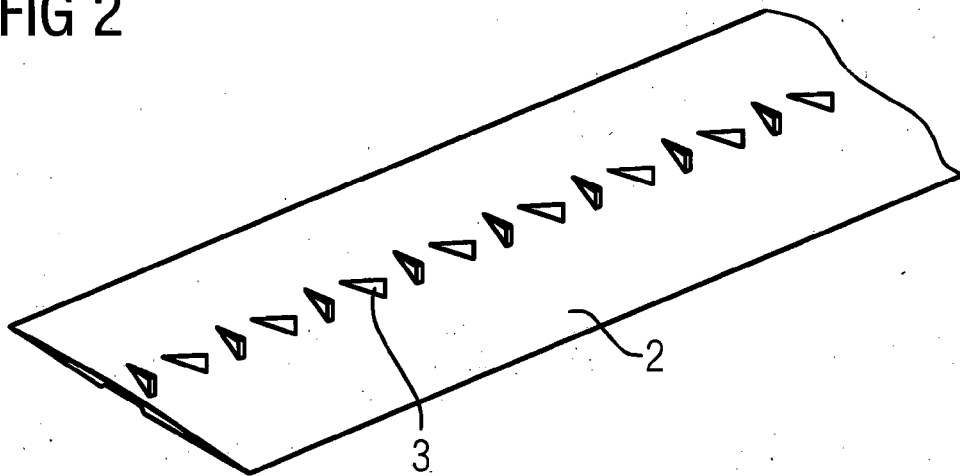


FIG 3

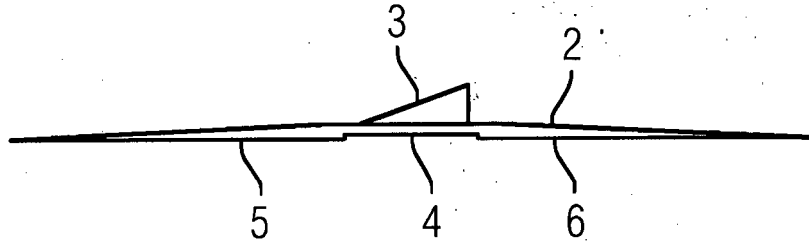


FIG 4

