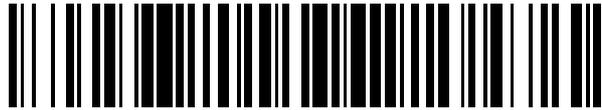


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 554 908**

51 Int. Cl.:

F03D 1/06

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.02.2012 E 12156864 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.10.2015 EP 2631467**

54 Título: **Disposición para reducir el ruido originado por una pala de turbina eólica**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
28.12.2015

73 Titular/es:

**SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT (100.0%)
Wittelsbacherplatz 2
80333 München, DE**

72 Inventor/es:

KRISTENSEN, JENS JØRGEN ØSTERGAARD

74 Agente/Representante:

LOZANO GANDIA, José

ES 2 554 908 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).

DISPOSICIÓN PARA REDUCIR EL RUIDO ORIGINADO POR UNA PALA DE TURBINA EÓLICA

DESCRIPCIÓN

- 5 La invención se refiere a una disposición para reducir el ruido aerodinámico, que se origina por una pala de turbina eólica.
- El documento EP 1 314 885 da a conocer un borde de salida dentado flexible de una turbina eólica. Un panel dentado está conectado en el borde de salida de la pala para optimizar las características aerodinámicas de la pala de turbina eólica. Esto da como resultado una potencia de salida eléctrica aumentada de la turbina eólica por ejemplo.
- 10 La forma del borde de salida influye además en el ruido o el ruido aerodinámico, que se origina por la pala de turbina eólica.
- 15 Por tanto, la dimensión y la forma de un panel, que se une al borde de salida, contribuyen además al ruido aerodinámico de la pala de turbina eólica que gira. Por tanto, es necesario encontrar un compromiso entre el emplazamiento y la dimensión del panel para una característica de pala mejorada por un lado y un ruido aerodinámico reducido por otro lado.
- 20 La figura 4 muestra una pala 1 de una turbina eólica. Varios paneles 2 están dispuestos en y a lo largo del borde de salida TE de la pala 1. Los paneles 2 muestran varios dientes SE. El tamaño y la forma de los paneles se optimizan de modo que se aumenta una relación de sustentación-resistencia aerodinámica de la pala. Por tanto, se mejoran las características aerodinámicas de la pala 1.
- 25 Los paneles 2 pueden conectarse mediante una cola con el borde de salida TE. Por tanto, la readaptación de palas existentes en función de las condiciones específicas del emplazamiento de la turbina eólica es muy sencilla.
- Los paneles 2 pueden realizarse en secciones más pequeñas y pueden unirse uno al lado de otro tal como se ilustra. Por tanto, se establece o constituye un alerón, dispuesto en el borde de salida TE de la pala.
- 30 La figura 5 muestra un detalle específico de la figura 4, que se indica mediante un círculo en la misma.
- El alerón FP tal como se muestra en este caso en detalle comprende varios paneles 2. Esto permite un movimiento flexible de los paneles 2 dentados cuando la turbina eólica está en un modo operativo. Debido a la flexión de los paneles dentados se mejoran las características de la pala.
- 35 Existe un pequeño espacio GP entre dos paneles 2 adyacentes. El espacio GP es necesario para el movimiento de flexión de los paneles 2.
- 40 Adicionalmente, los paneles 2 están conectados con el borde de salida TE mediante una banda o tira o zona de conexión FX. Esta zona de conexión FX se usa preferiblemente para una conexión con cola.
- 45 Otra banda o tira OL está dispuesta entre la zona de conexión FX y los dientes SE; por tanto, se crea una especie de "saliente" o resalte OL.
- El pequeño espacio GP entre los paneles 2 genera un silbido como ruido aerodinámico. El silbido se ve influido además por la dimensión de la tira OL o el saliente OL.
- 50 El silbido se origina por el viento V, que se desliza a través del espacio GP. Esto se muestra esquemáticamente en la figura 6.
- La figura 7 se refiere a la figura 5 y muestra una solución de la técnica anterior muy conocida para reducir el silbido.
- 55 El espacio GP entre los paneles 2 se rellena con un material 3 de relleno flexible.
- Sin embargo, el material 3 de relleno se deteriora con el tiempo y se vuelve rígido y poco flexible. Por tanto, finalmente el material 3 de relleno puede desprenderse.
- 60 El uso del material de relleno da como resultado además un trabajo que requiere mucho tiempo; por tanto, esta solución resulta cara.
- El documento US 2011/0142637 muestra otra configuración para reducir el ruido según el preámbulo según la reivindicación 1.
- 65 Por tanto, el objetivo de la invención es proporcionar una disposición mejorada para reducir o incluso evitar el ruido,

que se origina por una pala de turbina eólica.

Este objetivo se alcanza mediante las características según la reivindicación 1.

5 En las reivindicaciones dependientes se indican configuraciones preferidas.

10 Según la invención, se proporciona una disposición para reducir el ruido aerodinámico, que se origina por una pala de turbina eólica. La pala comprende un primer panel y un segundo panel. Los paneles primero y segundo están dispuestos en el borde de salida de la pala, mientras que el primer panel es adyacente al segundo panel. El primer panel comprende una primera zona de transición y el segundo panel comprende una segunda zona de transición. La primera zona de transición y la segunda zona de transición están acopladas de tal manera que se reduce o incluso se evita la aparición de silbidos por un espacio, que se encuentra entre el primer panel y el segundo panel adyacente.

15 En la invención la primera y/o la segunda zona de transición comprenden un labio. El labio se usa para una conexión acoplada de las zonas de transición. Por tanto, el espacio se estrecha y reduce de modo que se impide o evita el deslizamiento del viento a través del espacio.

20 Según la invención, las zonas de transición primera y segunda comprenden un labio cada una. Los labios se solapan y se acoplan preferiblemente con arrastre de forma. Por tanto, el espacio se estrecha o incluso se cierra o reduce de modo que se impide o evita el deslizamiento del viento a través del espacio.

25 En una configuración preferida, la primera zona de transición se acopla con la segunda zona de transición mediante una conexión de ranura y lengüeta. Por tanto, el espacio se estrecha o incluso se cierra o reduce de modo que se impide o evita el deslizamiento del viento a través del espacio.

En una configuración preferida, los paneles están dispuestos y conformados de modo que se mejora la característica aerodinámica de la pala.

30 En una configuración preferida, los paneles están dispuestos y preparados para un movimiento de flexión de los paneles. Por tanto, se mejora la característica aerodinámica de la pala.

35 En una configuración preferida, las zonas de transición acopladas están preparadas para soportar el movimiento de flexión de los paneles. Por tanto, también se mejora la característica aerodinámica de la pala.

En una configuración preferida, los paneles comprenden varios dientes (SE), que están dispuestos y conformados de modo que se mejora la característica aerodinámica de la pala.

40 En una configuración preferida, los paneles están conectados con el borde de salida mediante una conexión encolada. Por tanto, se permite una readaptación de las palas existentes con paneles.

La disposición inventada permite un equilibrio entre características aerodinámicas optimizadas de la pala por un lado y una reducción del ruido optimizada por el otro.

45 La invención da como resultado una disposición duradera y muy estable que evita partes débiles y poco fiables, que se usaban anteriormente, como material de relleno, por ejemplo.

La invención permite la reducción del tiempo de trabajo y por tanto la reducción de costes.

50 La invención permite además la compensación de tolerancias, que podrían introducirse mediante dos paneles adyacentes separados. Se cumplen y compensan las varianzas o tolerancias mediante la parte solapante específica tal como se reivindica.

55 La invención puede usarse para cada panel conformado. No importa que el panel sea dentado o no. Por tanto, puede usarse una amplia variedad de paneles para optimizar la pala.

La disposición inventada soporta además una readaptación optimizada de las palas existentes mediante paneles.

60 La invención se muestra en más detalle con ayuda de figuras.

La figura 1 muestra una pala con paneles como punto de partida para la disposición inventada,

la figura 2 muestra el acoplamiento de los paneles según la invención,

65 la figura 3 muestra un detalle de la conexión, que se muestra en la figura 2, y

las figuras 4 a 7 muestran la técnica anterior comentada en la introducción de esta descripción.

La figura 1 muestra una pala 11 con paneles 21 como punto de partida para la disposición inventada.

5 Varios paneles 21 están dispuestos en y a lo largo del borde de salida TE1 de la pala 11. Los paneles 21 muestran varios dientes SE1.

El tamaño y la forma de los paneles 21 se optimizan de modo que se aumenta una relación de sustentación-resistencia aerodinámica de la pala 11. Por tanto, se mejoran las características aerodinámicas de la pala 11.

10 Los paneles 21 pueden conectarse con cola con el borde de salida TE1. Por tanto, la readaptación de las palas 11 existentes en función de las condiciones específicas del emplazamiento de la turbina eólica es muy sencilla.

15 Los paneles 21 pueden realizarse en secciones más pequeñas y pueden unirse uno al lado de otro tal como se ilustra. Por tanto, se establece o constituye un alerón, dispuesto en el borde de salida TE1 de la pala.

La figura 2 muestra el acoplamiento de los paneles 21 según la invención. Se hace referencia a la figura 1 y al círculo mostrado en la misma.

20 Los paneles 21 están dispuestos de manera adyacente tal como se muestra en la figura 1.

Un primer panel 21A comprende una primera zona de transición TZ1. Un segundo panel 21B comprende una segunda zona de transición TZ2.

25 La primera zona de transición TZ1 y adicionalmente la segunda zona de transición TZ2 comprenden un labio cada una.

Los labios se solapan entre sí; por tanto, los labios se acoplan cuando los paneles 21 se colocan en el borde de salida TE1 de la pala 11.

30 El espacio GP1, que está dispuesto entre los paneles 21A y 21B, se reduce en su dimensión; por tanto, se reduce o incluso se evita la aparición de silbidos por el espacio GP1.

35 El solapamiento permite el movimiento flexible de los paneles 21 uno en relación con otro. Por tanto, se mantiene la flexibilidad de la construcción.

La figura 3 muestra los labios LIP acoplados y así adicionalmente las zonas de transición acopladas TZ1, TZ2 con referencia a la figura 2 y la figura 1.

REIVINDICACIONES

1. Disposición para reducir el ruido, que se origina por una pala (11) de turbina eólica,
5 - en la que la pala (11) de turbina eólica comprende un primer panel (21A) y un segundo panel (21B),
- en la que el primer panel (21A) y el segundo panel (21B) están dispuestos en el borde de salida (TE1) de la pala de turbina eólica,
10 - en la que el primer panel (21A) es adyacente al segundo panel (21B)
- en la que el primer panel (21A) comprende una primera zona de transición (TZ1) y en la que el segundo panel (21B) comprende una segunda zona de transición (TZ2), caracterizada porque
15 - la primera zona de transición (TZ1) y la segunda zona de transición (TZ2) comprenden un labio (LIP) cada una, y
- en la que los labios (LIP) se solapan;
20 - por tanto, se estrecha un espacio entre el primer panel (21A) y el segundo panel (21B) de modo que se reduce o incluso se evita la aparición de silbidos por el espacio.
2. Disposición según la reivindicación 1, en la que la primera zona de transición (TZ1) se acopla con la segunda zona de transición (TZ2) mediante una conexión de ranura y lengüeta.
25
3. Disposición según una de las reivindicaciones 1 ó 2, en la que los paneles (21, 21A, 21B) están dispuestos y preparados para un movimiento de flexión de los paneles (21, 21A, 21B).
4. Disposición según la reivindicación 3, en la que las zonas de transición acopladas (TZ1, TZ2) están preparadas para soportar el movimiento de flexión de los paneles (21, 21A, 21B).
30
5. Disposición según la reivindicación 3, en la que los paneles (21, 21A, 21B) están dispuestos y conformados de modo que se mejora la característica aerodinámica de la pala (11) de turbina eólica.
- 35 6. Disposición según una de las reivindicaciones 1 a 5, en la que los paneles (21, 21A, 21B) comprenden varios dientes (SE1), que están dispuestos y conformados de modo que se mejora la característica aerodinámica de la pala (11) de turbina eólica.
- 40 7. Disposición según una de las reivindicaciones 1 a 5, en la que los paneles (21, 21A, 21B) están conectados con el borde de salida (TE1) mediante una conexión encolada.

FIG 1

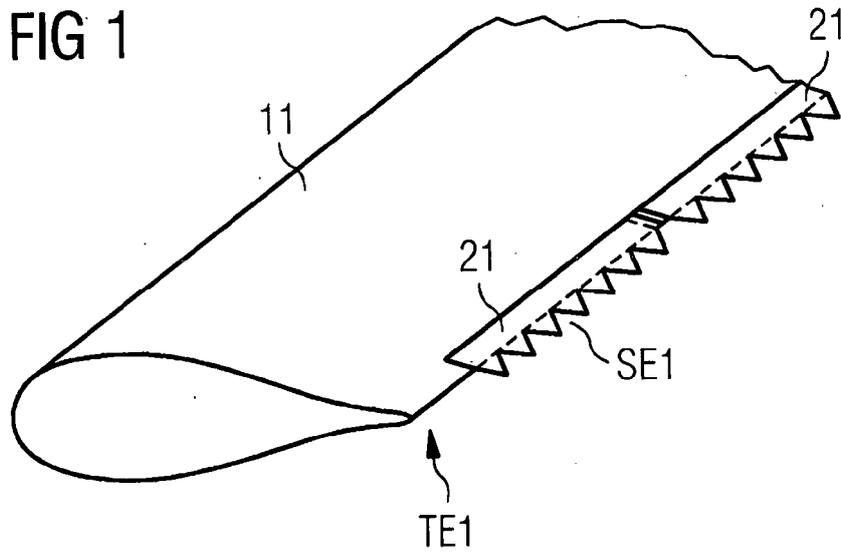


FIG 2

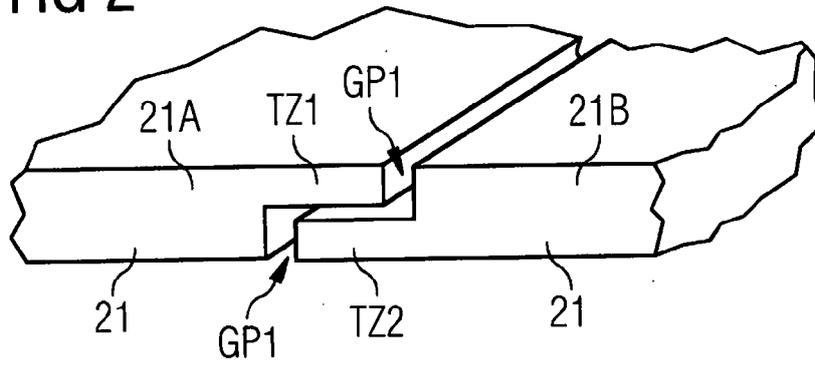


FIG 3

