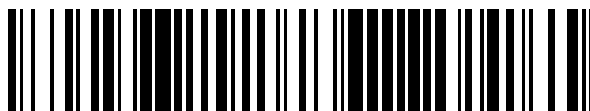


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 440 617**

51 Int. Cl.:

**F03D 1/06** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.03.2011 E 11707847 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.10.2013 EP 2545274**

54 Título: **Pala de rotor de una instalación de energía eólica**

30 Prioridad:

**10.03.2010 DE 102010002720**

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

**29.01.2014**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**JAQUEMOTTE, KLAUS-PETER**

74 Agente/Representante:

**ROEB DÍAZ-ÁLVAREZ, María**

**ES 2 440 617 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 de una instalación de energía eólica.

5 La presente invención se refiere a una pala de rotor de una instalación de energía eólica.

El documento DE 103 36 461 describe una pala de rotor de una instalación de energía eólica, proveyéndose correas de materiales compuestos de fibras en la dirección longitudinal en una pala de rotor. Estas correas se pueden fabricar, por ejemplo, a partir de fibras reforzadas con fibras de vidrio, por ejemplo, por impregnación en una resina. Las correas se prevén típicamente tanto en el lado de aspiración, como también en el lado de presión de la pala de rotor. Las correas se pueden fabricar con anterioridad e introducir a continuación en las palas de rotor o semicubiertas. Esto tiene la ventaja de que las correas se pueden producir con anterioridad bajo condiciones constantes. En particular se debe evitar en este caso que las correas se onduen durante la producción. No se desea una ondulación de las correas dado que las correas sirven para la transferencia de carga. Por consiguiente se debe prever un aseguramiento de la calidad para impedir que las correas se onduen o undulen.

Un objetivo de la presente invención es prever una pala de rotor de una instalación de energía eólica que permita una producción económica.

20 Como estado de la técnica general se remite a los documentos DE 10 2008 022 548 A1 y DE 203 20 714 U1.

Este objetivo se resuelve mediante una pala de rotor de una instalación de energía eólica según la reivindicación 1.

Por consiguiente se prevé una pala de rotor de una instalación de energía eólica. La pala de rotor presenta una raíz de pala de rotor, una punta de pala de rotor, una arista frontal de pala de rotor y una arista posterior de pala de rotor. La pala de rotor presenta además un lado de presión y un lado de aspiración, así como al menos un alma al menos parcialmente entre el lado de aspiración y el lado de presión. La pala de rotor presenta una dirección longitudinal entre la raíz de pala de rotor y la punta de pala de rotor. El alma está configurada de forma ondulada en la dirección longitudinal de la pala de rotor.

30 Según un aspecto de la presente invención, la pala de rotor presenta correas en el lado de presión y el lado de aspiración. La al menos un alma se fija en la zona de las correas.

Según otro aspecto de la presente invención, el alma se fabrica mediante una conformación en caliente de materiales termoplásticos reforzados con fibras.

Según otro aspecto de la presente invención, la forma ondulada del alma está configurada de forma sinusoidal.

40 Según otro aspecto de la presente invención están previstas al menos dos almas dispuestas esencialmente en paralelo entre sí.

La invención se refiere igualmente a un uso de las almas configuradas de forma ondulada en la fabricación de una pala de rotor de una instalación de energía eólica.

45 La invención se refiere igualmente a una instalación de energía eólica con al menos una pala de rotor descrita arriba.

La invención se refiere a las ideas de prever una pala de rotor de una instalación de energía eólica, que presente almas entre el lado de presión y el lado de aspiración de la pala de rotor. Estas almas no están formadas de forma rectilínea en sección longitudinal, sino de forma ondulada o undulada.

50 Por consiguiente se prevé un alma o alma de larguero ondulada o undulado o ondulada de forma sinusoidal. El alma de larguero se puede fabricar, por ejemplo, a partir de materiales termoplásticos reforzados con fibras, de modo que se puede realizar una línea de producción automática, por ejemplo, mediante conformado en caliente de materiales termoplásticos reforzados con fibras. Los materiales termoplásticos reforzados con fibras se desenrollan preferentemente de un rodillo.

Las almas de material termoplástico se pueden producir preferentemente a máquina. Alternativamente a ello las almas se pueden producir a partir de Pre-Preps con un endurecimiento subsiguiente por rayos ultravioletas.

60 Las almas sirven para aumentar la rigidez de la pala de rotor. Para ello las almas se pueden prever entre el lado de aspiración y de presión de la pala de rotor. Las almas se pueden fijar o pegar, por ejemplo, en las correas previstas a lo largo del lado de presión y el lado de aspiración. Estas almas sólo sirven para la rigidez, no obstante, no para la transferencia de carga dentro de la pala de rotor.

65 Otras configuraciones de la invención son objeto de las reivindicaciones dependientes.

Ventajas y ejemplos de realización de la invención se explican más en detalle a continuación en referencia al dibujo.

La fig. 1 muestra una representación esquemática de una instalación de energía eólica según la invención,

la fig. 2 muestra una sección transversal de una pala de rotor de una instalación de energía eólica para la instalación de energía eólica según la fig. 1, y

la fig. 3 muestra una sección transversal longitudinal de una pala de rotor de una instalación de energía eólica para la instalación de energía eólica según la fig. 1.

La fig. 1 muestra una representación esquemática de una instalación de energía eólica según la invención. La instalación de energía eólica 100 presenta una torre 110 con una góndola 120 en el extremo superior de la torre 110. En la góndola 120 están dispuestas, por ejemplo, tres palas de rotor 130. Las palas de rotor 130 presentan una punta de pala de rotor 132 y una raíz de pala de rotor 131. Las palas de rotor 130 se fijan en la raíz de pala de rotor 131, por ejemplo, en el cubo de rotor 121. El ángulo de paso de las palas de rotor 130 se puede controlar preferentemente conforme a la velocidad instantánea del viento.

La fig. 2 muestra una sección transversal de una pala de rotor de una instalación de energía eólica según un primer ejemplo de realización. La pala de rotor 130 presenta, según se muestra en la fig. 1, una punta de pala de rotor 132 y una raíz de pala de rotor 131. Además, la pala de rotor 130 presenta una arista frontal 133 y una arista posterior 134. Además, la pala de rotor 130 presenta un lado de aspiración 135 y un lado de presión 136. Entre el lado de presión y de aspiración 136, 135 se pueden prever almas o almas de largueros 200 al menos parcialmente a lo largo de la longitud de la pala de rotor (entre la raíz de pala de rotor y el apoyo de pala de rotor 131, 132). Las almas presentan un primer extremo 201 y un segundo extremo 202. El primer extremo 201 se fija en el lado de aspiración 135 y el segundo extremo 202 se fija en el lado de presión 136. Con otras palabras, las almas están conectadas mecánicamente con el lado de aspiración y el lado de presión. Las almas 200 se prevén preferentemente para mejorar la estabilidad mecánica de las palas de rotor. Las almas se pueden prever de forma continua o al menos parcialmente a lo largo de la longitud o la dirección longitudinal de la pala de rotor entre la raíz de pala de rotor 131 y la punta de pala de rotor 132.

Las almas 200 según el primer ejemplo de realización están onduladas, unduladas o configuradas de forma sinusoidal a lo largo de la dirección longitudinal. Alternativamente a ello las almas 200 pueden estar configuradas a lo largo de la dirección longitudinal también en forma de oscilaciones triangulares o de dientes de sierra.

Las almas pueden servir para transferir una parte de la fuerza de sustentación del lado de presión al lado de aspiración. Las almas pueden transferir por ello fuerzas perpendicularmente a su dirección longitudinal, es decir, del lado de presión hacia el lado de aspiración de la pala de rotor. No obstante, las almas son menos apropiadas para transferir fuerzas en su dirección longitudinal.

La fig. 3 muestra una sección transversal longitudinal de una pala de rotor de una instalación de energía eólica para la instalación de energía eólica según la fig. 1. La pala de rotor presenta una raíz de pala de rotor 131, una punta de pala de rotor 132, una arista frontal de pala de rotor 133 y una arista posterior de pala de rotor 134. Además, las almas 200 discurren entre el lado de presión y el lado de aspiración de la pala de rotor (según se muestra en la fig. 2). Estas almas 200 están onduladas, unduladas o configuradas de forma sinusoidal a lo largo de la dirección longitudinal de la pala de rotor. Alternativamente a ello las almas 200 también pueden estar configuradas en forma de una oscilación triangular o de dientes de sierra.

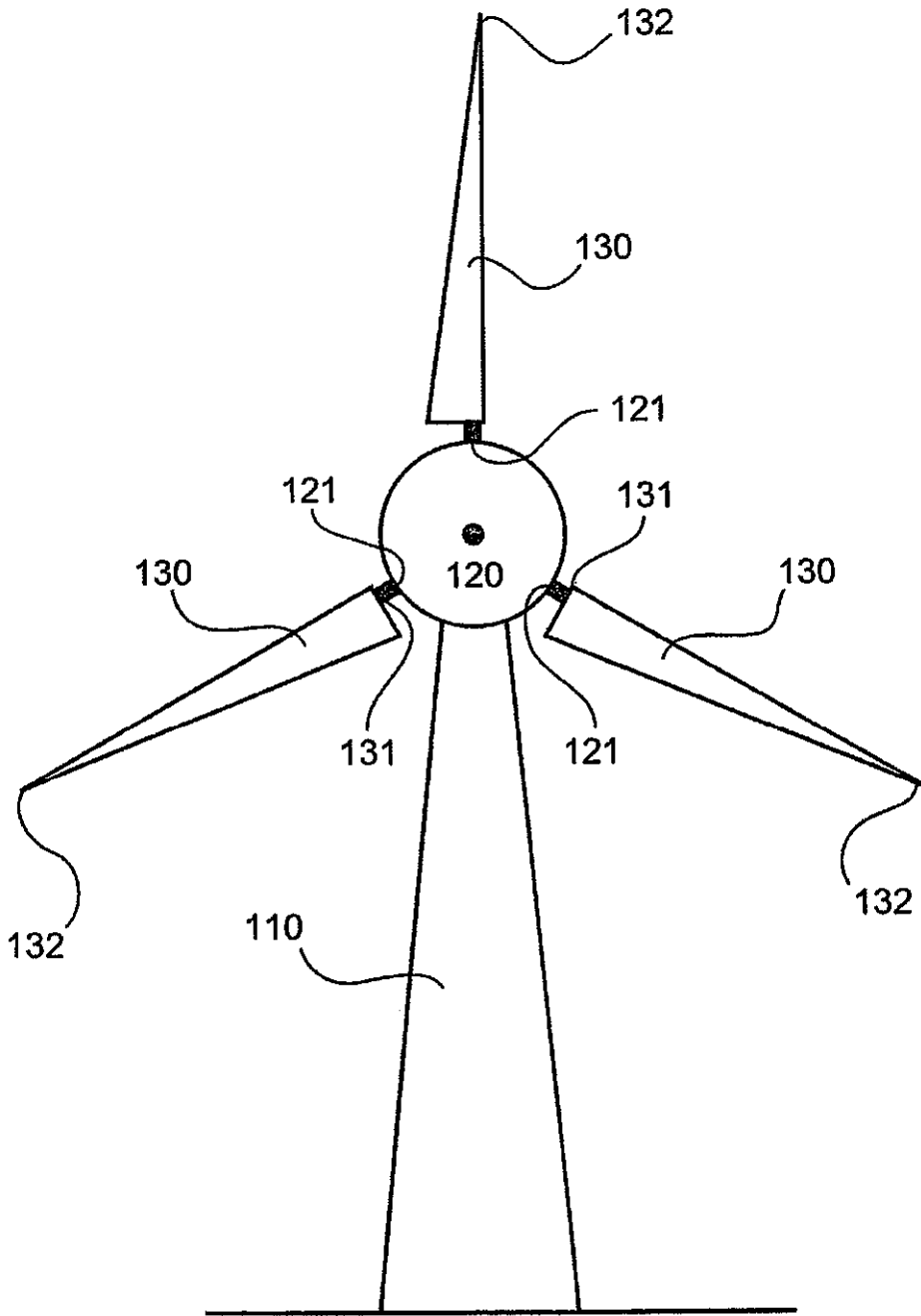
Las almas según la fig. 2 y fig. 3 se pueden producir, por ejemplo, a máquina a partir de un material termoplástico. Esto se puede realizar, por ejemplo, mediante una conformación en caliente de materiales termoplásticos reforzados con fibras.

Las almas se fabrican en particular a partir de materiales termoplásticos reforzados con fibras y enrollados, pudiéndose generar la forma ondulada mediante el conformado en caliente.

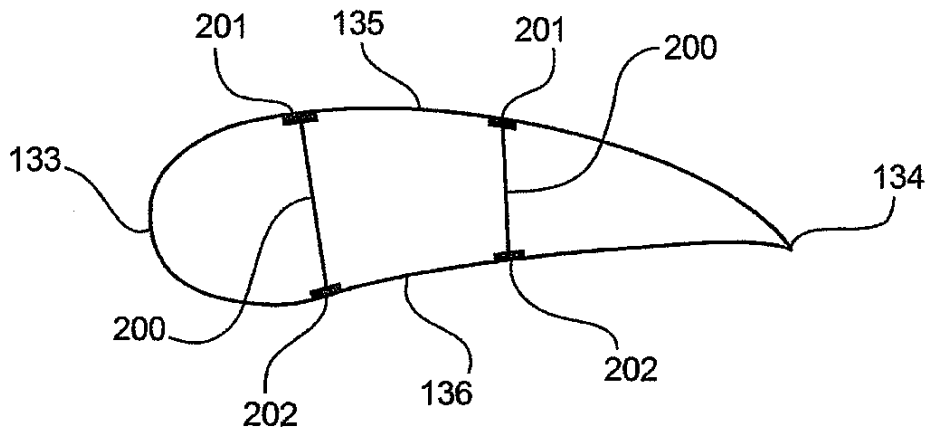
Mediante estas almas configuradas de forma ondulada se puede conseguir un ahorro de material de entre el 10 % y el 20 % (en particular el 15 %). Dado que las almas están configuradas onduladas o unduladas en la dirección longitudinal, estas almas no contribuyen a la transferencia de carga, de modo que la transferencia de carga se realiza como siempre a través de correas reforzadas con fibras previstas en el lado de presión y de aspiración. Por otro lado, se puede transferir una fuerza de sustentación condicionada por el viento, por ejemplo, del 90 % a través de las almas 200.

**REIVINDICACIONES**

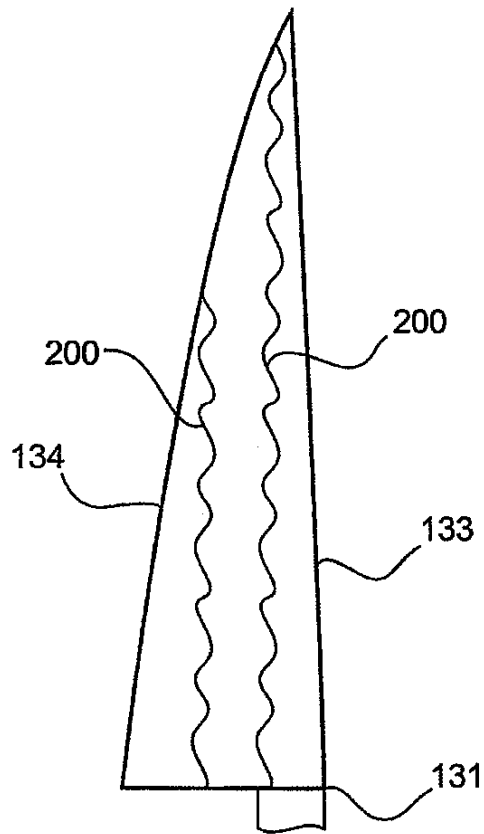
1. Pala de rotor de una instalación de energía eólica, con
- 5 una raíz de pala de rotor (131), una punta de pala de rotor (132), una arista frontal de pala de rotor (133) y una arista posterior de pala de rotor (134),
- un lado de presión (136) y un lado de aspiración (135), y
- 10 al menos un alma (200) al menos parcialmente entre el lado de aspiración y el lado de presión (135, 136),
- en la que la pala de rotor presenta una dirección longitudinal entre la raíz de pala de rotor (131) y la punta de pala de rotor (132),
- 15 **caracterizada por** una configuración ondulada del alma (200) en la dirección longitudinal de la pala de rotor.
2. Pala de rotor según la reivindicación 1, además con
- 20 correas (201, 202) en el lado de presión (136) y/o el lado de aspiración (135), en la que la al menos un alma (200) está fijada en la zona de las correas.
3. Pala de rotor según la reivindicación 1 o 2,
- 25 **caracterizada por** un alma (200) fabricada mediante una conformación en caliente de materiales termoplásticos reforzados con fibras.
4. Pala de rotor según una de las reivindicaciones precedentes,
- 30 **caracterizada por** una configuración sinusoidal de la forma ondulada del alma (200).
5. Pala de rotor según una de las reivindicaciones precedentes,
- caracterizada por** al menos dos almas (200) dispuestas esencialmente en paralelo una respecto a otra.
- 35 6. Uso del alma (200) configurada de forma ondulada en la fabricación de una pala de rotor de una instalación de energía eólica.
7. Instalación de energía eólica con al menos una pala de rotor según una de las reivindicaciones 1 a 5.
- 40 8. Procedimiento para la fabricación de una pala de rotor de una instalación de energía eólica, que presenta una raíz de pala de rotor (131), una punta de pala de rotor (132), una arista frontal de pala de rotor (133), una arista posterior de pala de rotor (134), un lado de presión (136) y un lado de aspiración (135), con las etapas:
- 45 previsión de un alma (200) configurada de forma ondulada en la dirección longitudinal de la pala de rotor.
9. Procedimiento según la reivindicación 8, en el que
- 50 la al menos un alma (200) se fabrica mediante una conformación en caliente de materiales termoplásticos reforzados con fibras.



**Fig. 1**



**Fig. 2**



**Fig. 3**