

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 494 240**

51 Int. Cl.:

**B29C 59/02** (2006.01)

**F03D 11/00** (2006.01)

**B23B 47/28** (2006.01)

**F03D 1/00** (2006.01)

**B29L 31/08** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.01.2011 E 11152225 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.06.2014 EP 2362094**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo para la agregación de una marca de referencia en una pala de rotor de una instalación de energía eólica**

30 Prioridad:

**23.02.2010 DE 102010002230**

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

**15.09.2014**

73 Titular/es:

**SENVION SE (100.0%)**

**Überseering 10**

**22297 Hamburg, DE**

72 Inventor/es:

**FLACH, CHRISTIAN y**

**ZELLER, LENZ SIMON**

74 Agente/Representante:

**BOTELLA REYNA, Antonio**

**ES 2 494 240 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**

Procedimiento y dispositivo para la agregación de una marca de referencia en una pala de rotor de una instalación de energía eólica.

5

La invención se refiere a un procedimiento y una disposición para la agregación de una marca de referencia en una pala de rotor para una instalación de energía eólica y un uso.

10 Durante el funcionamiento de las instalaciones de energía eólica, las masas desequilibradas, que se originan por los distintos ajustes de los ángulos de pala de rotor de las palas de rotor de un rotor, conducen a una disminución del rendimiento energético obtenible. Simultáneamente ponen en peligro la integridad de las instalaciones de energía eólica. Al erigir y al hacer funcionar las instalaciones de energía eólica se debe atender por ello a que las palas de rotor de la instalación de energía se hagan funcionar con ángulos de ajuste idénticos y predeterminados. Para ello las palas de rotor disponen habitualmente de marcas de referencia, también denominadas marcas de 0° o marcas de  
15 cero, que se ajustan con las marcas sobre el cubo de rotor central.

En la práctica se ha demostrado que las marcas de referencia erróneas conducen a masas desequilibradas en el rotor y rendimiento energético reducido. Cuando éste es el caso, las palas de rotor se deben calibrar nuevamente. En este caso se necesita una exactitud de menos de 0,3°, es deseable una exactitud de menos de 0,1°.

20

En el documento DE 196 28 073 C1 se da a conocer un procedimiento para el ajuste de los ángulos de pala de una instalación de energía eólica, según lo cual con resolución temporal se mide la potencia suministrada de la instalación de energía eólica durante un intervalo de tiempo más largo. La potencia suministrada se le asigna a las contribuciones de potencia de las palas de rotor individuales. Los ángulos de pala de las palas de rotor se adaptan y  
25 ajustan individualmente para minimizar las diferencias que se producen en las contribuciones de potencia individuales, así como las masas desequilibradas aerodinámicas. Entonces se recuecen las cargas de resistencia funcional y se impide que se excite una oscilación resonante con la velocidad de rotación del rotor.

En el documento DE 20 2007 008 066 U1 se da a conocer un dispositivo para la orientación de una pala de rotor  
30 ajustable en ángulo de una instalación de energía eólica, que presenta al menos dos puntos de referencia que se pueden disponer en el espacio interior de la pala de rotor en una posición predeterminada respecto a la pala de rotor. El dispositivo comprende un equipo de medición con el que se puede medir la posición de los puntos de referencia relativamente respecto a un sistema de referencia. Mediante la disposición de los puntos de referencia en el espacio interior de la pala de rotor se crea una posibilidad segura, exacta, ampliamente independiente de las  
35 condiciones meteorológicas y que ahorra tiempo para la medición de los ángulos de ajuste de la pala de rotor.

Por el documento US 2010/028096 A1 se conocen un procedimiento y un dispositivo para la localización y para la perforación de un orificio en un material compuesto. Una herramienta de guiado de la perforación se pone en este caso sobre el material compuesto a mecanizar y se conecta con el material bajo la acción de calor y el vacío. A  
40 continuación con un taladro, que se conduce a través de la herramienta de guiado de la perforación, se perfora un orificio en el material compuesto.

El documento JP 2003039217 A da a conocer un molde de guiado para un taladro manual, con el que de forma precisa se puede agregar un orificio con un ángulo predeterminado en una posición predeterminada en una pieza de  
45 trabajo con una curvatura. Para ello la pieza de trabajo se posiciona en primer lugar en un dispositivo de retención del soporte de la pieza de trabajo y se fija temporalmente. Un resalto de guiado sobre el dispositivo de retención se desplaza en el dispositivo de retención. Otra pieza de guiado está dispuesta sobre una parte principal de un dispositivo de retención con un cojinete esférico. Cuando este cuerpo de guiado descansa de forma plana sobre la pieza de trabajo se realiza el agujero.

50

El documento WO 2008/092461 da a conocer un procedimiento de marcado que se ve como el estado de la técnica más próximo.

Un procedimiento habitual para la agregación de marcas de referencia correspondientes prevé que en la instalación  
55 de energía eólica montada terminada se empuje una plantilla de perfil desde fuera sobre una pala de rotor, que luego se calibra mediante procedimientos ópticos en referencia a un plano de referencia, por ejemplo el plano del rotor o el plano del eje del rotor. Sin embargo, esto es una medida intensiva en tiempo y costes con los tamaños actuales de las instalaciones de energía eólica con diámetros de rotor de más de 100 m en el caso de una colocación de plantillas semejantes a una altura por encima de 50 m sobre el suelo.

- Por este motivo es preferible entretanto proveer las palas de rotor ya después de su fabricación con las marcas de referencia, antes de que se monten en una instalación de energía eólica. Para ello se conoce que en el lado exterior en el extremo en el lado de la raíz de una pala de rotor se gradúa la posición para una marca de cero mediante una medida del desarrollo, partiéndose del plano de separación de la pala de rotor, es decir, el plano que separa una semicarcasa superior de una semicarcasa inferior de la pala de rotor. Las semicarcasas se componen habitualmente de un compuesto laminado con un material de resina a partir de varias capas de esteras de fibras de vidrio y/o carbón.
- 5
- 10 Finalmente también se conocen plantillas de colocación que se posicionan en las superficies interiores de los manguitos de unión de la pala. La exactitud obtenible en este procedimiento depende tanto de la exactitud de posicionamiento del casquillo en la brida, como anteriormente también de la exactitud del posicionamiento de la brida en la pala de rotor. Estas tolerancias se suman.
- 15 Los procedimientos descritos anteriormente no posibilitan la exactitud necesaria de  $0,3^\circ$ , preferentemente  $0,1^\circ$ , dado que para el ángulo cero a marcar en la raíz de pala es decisiva la inclinación de la pala de rotor en la zona de potencia, es decir, la zona exterior, dispuesta hacia la punta de la pala de rotor, que produce la mayor contribución de potencia en la pala de rotor. Correspondientemente el ángulo de  $0^\circ$  está definido respecto al borde frontal del perfil de la pala de rotor en la zona de potencia, por otro lado el borde frontal del perfil de la pala de rotor se gira en la raíz de pala en un ángulo consabido. La marca de cero no coincide por ello en general con la posición del borde frontal del perfil en la raíz de pala.
- 20

La pala de rotor es muy flexible y se dobla bajo su propio peso. Cuando el perfil o el borde frontal del perfil se pone perpendicular en la zona de potencia, no se garantiza que la zona en el lado de la raíz de pala esté en una posición o posición angular reproducible de  $0,1^\circ$  a  $0,3^\circ$ . Debido a las tensiones y estirajes individuales de cada una de las palas de rotor aparece una variación de las relaciones de ángulo y por consiguiente de los puntos de la marca de referencia, que se sitúa por encima del rango de exactitud deseado.

25

En comparación con este estado de la técnica, la presente invención tiene el objetivo de poder agregar las marcas de referencia en una pala de rotor para una instalación de energía eólica de forma reproducible y con elevada exactitud.

30

Este objetivo se resuelve mediante un procedimiento para la agregación de una marca de referencia en una pala de rotor para una instalación de energía eólica, agregándose, después de la fabricación de la pala de rotor en un molde de fabricación y antes de la extracción de la pala de rotor del molde de fabricación, una marca de referencia en la zona de una raíz de pala de rotor de la pala de rotor mediante un dispositivo de marcado que se puede conectar o está conectado con un dispositivo de retención dispuesto en una posición predeterminada o predeterminable en el molde de fabricación.

35

El procedimiento según la invención tiene la ventaja de que la marca de referencia se añade en una etapa de la producción, en la que la pala de rotor todavía se sitúa en su molde de fabricación, de modo que su posición está definida muy exactamente sobre toda la longitud de la pala de rotor. La marca se incorpora mediante una herramienta que está conectada de forma fija con el molde y por consiguiente ocupa igualmente una posición definida exactamente relativamente respecto a la pala de rotor en su longitud total. Se suprime la influencia de la flexibilidad del material de la pala de rotor que provoca inexactitudes.

40

45

Para ello es ventajoso que el dispositivo de marcado se conecte con el dispositivo de sujeción después de la fabricación de la pala de rotor en el molde de fabricación. En particular para el procedimiento de infusión de resina, este modo de proceder tiene la ventaja de que el dispositivo de marcado no estorba o está en el camino durante la inyección de la resina en el molde. Esto favorece la integridad completa del material de la pala de rotor en su extremo en el lado de la raíz de pala.

50

La marca de referencia se agrega ventajosamente en un lado interior de la pala de rotor. Por consiguiente se crea una posibilidad, en particular independiente de las condiciones meteorológicas y que ahorra tiempo, para la medición de los ángulos de ajuste de la pala de rotor, que trae ventajas especiales en particular para las instalaciones de energía eólica offshore, que están expuestas a duras condiciones climáticas.

55

Un modo y manera preferidos para la agregación de la marca de referencia consiste en que la marca de referencia se genera mediante un agujero a través de una plantilla para taladrar del dispositivo de marcado. Un agujero, que en

particular no penetra en profundidad más de 5 mm (milímetros) en el material de la pala de rotor, se puede ver adecuadamente y medir de forma sencilla, sin menoscabar el material laminado y por consiguiente la solidez estructural de la pala de rotor.

5 El objetivo que sirve de base a la invención también se resuelve mediante una disposición para la agregación de una marca de referencia en una pala de rotor para una instalación de energía eólica, que comprende un molde de fabricación para una pala de rotor y un dispositivo para la agregación de una marca de referencia en una pala de rotor para una instalación de energía eólica, que comprende un dispositivo de retención y un dispositivo de marcado con un elemento de marcado, estando configurado el dispositivo de retención para poderse conectar o estar  
10 conectado con un molde de fabricación para una pala de rotor en una posición predeterminada o predeterminable en una zona de un extremo en el lado de la raíz de pala de la pala de rotor, estando configurado el dispositivo de marcado para poderse conectar o estar conectado con el dispositivo de retención, pudiéndose conectar o estando conectado el dispositivo de retención con el molde de fabricación en una posición predeterminada o predeterminable en una zona de un extremo en el lado de la raíz de pala de la pala de rotor.

15 La disposición según la invención presenta la ventaja ya mencionada para el procedimiento según la invención de que un dispositivo de retención para el dispositivo de marcado está dispuesto en una posición predeterminada o predeterminable en el molde de fabricación y un dispositivo de marcado se conecta con el dispositivo de retención. Por consiguiente el elemento de marcado sobre el dispositivo de marcado y el dispositivo de retención obtienen una  
20 posición predeterminada y reproducible en referencia al molde de fabricación para la pala de rotor, así como cada pala de rotor dispuesta y fabricada en el molde, inclusive en referencia a su zona de potencia, cuya orientación es decisiva para la marca de cero.

El elemento de marcado comprende ventajosamente un taladro o un aplicador de color, por ejemplo un cabezal de  
25 impresión, un pincel con color o un lápiz. El elemento de marcado comprende preferentemente una plantilla para taladrar. Una plantilla para taladrar se entiende en el marco de la invención como un cuerpo de guiado con una abertura central pasante para un taladro, que se puede poner en una posición fija y predeterminada mediante la plantilla para taladrar.

30 El elemento de marcado se puede mover ventajosamente, en particular fijar de forma separable, en una dirección radial de una zona en el lado de la raíz de pala de rotor del molde de fabricación. La dirección radial está definida en el marco de la invención mediante la forma habitual del extremo en el lado de la raíz de pala de rotor de una pala de rotor, que habitualmente es circular. La dirección radial es una dirección hacia el centro de este círculo hacia o  
35 alejándose del centro del círculo. Un movimiento semejante no modifica la posición angular del elemento de marcado. La movilidad radial provoca que el elemento de marcado se pueda adaptar a los distintos espesores de las palas de rotor en la zona en el lado de la raíz de pala de la pala de rotor o que, por ejemplo, un taladro o un aplicador de color se pueda aproximar a la superficie de la pala de rotor.

Está previsto preferentemente que el elemento de marcado esté dispuesto en una superficie interior de una pala de  
40 rotor en el molde de fabricación cuando el dispositivo de marcado esté conectado con el dispositivo de retención. Las marcas dispuestas así están ampliamente protegidas frente a las influencias climatológicas y por ello son especialmente duraderas.

En un perfeccionamiento preferido el dispositivo de retención está integrado en el molde de fabricación. En este  
45 caso, una parte del molde de fabricación está configurada como dispositivo de retención. Alternativamente el dispositivo de retención está conectado ventajosamente de forma separable con el molde de fabricación.

Finalmente el objetivo que sirve de base a la invención también se resuelve mediante un uso de un dispositivo con un dispositivo de retención y un dispositivo de marcado, en particular en una disposición descrita anteriormente  
50 según la invención, para la agregación de una marca de referencia en una pala de rotor para una instalación de energía eólica, que se destaca porque el dispositivo de retención y el dispositivo de marcado están dispuestos, durante la agregación de la marca de referencia en la pala de rotor, en una posición predeterminada o predeterminable en un extremo en el lado de la raíz de pala de un molde de fabricación para la pala de rotor. Las ventajas descritas anteriormente también están presentes en el uso según la invención.

55 La invención se describe a continuación sin limitación de la idea general de la invención mediante ejemplos de realización en referencia a los dibujos, remitiéndose expresamente a los dibujos respecto a todos los detalles según la invención no explicados en detalle en el texto. Muestran:

Fig. 1 una representación esquemática de un procedimiento conocido para la agregación de una marca de referencia,

Fig. 2a), 2b) representaciones esquemáticas de otro procedimiento conocido para la agregación de una marca de referencia,

Fig. 3 una vista en perspectiva de un dispositivo según la invención en una representación esquemática,

Fig. 4 otra vista en perspectiva del dispositivo según la fig. 3 en representación esquemática,

10

Fig. 5 una representación esquemática de una disposición según la invención en vista en perspectiva, y

Fig. 6 una representación en sección esquemática a través de un dispositivo de marcado según la invención en vista en perspectiva.

15

En las figuras siguientes los elementos iguales o similares o piezas correspondientes están previstos respectivamente con las mismas referencias, de modo que se prescinde de una nueva presentación correspondiente.

20 En la fig. 1 se muestra de forma esquemática una vista en perspectiva del extremo en el lado de la raíz de pala de una pala de rotor 1 con relación a un procedimiento conocido para la agregación de una marca de referencia o marca de cero.

La raíz de pala de rotor 5 porta un manguito de unión de pala 7 circular. La zona de potencia de la pala de rotor 1, que termina en la punta de la pala de rotor 6, está representada en perspectiva detrás en la imagen.

30 Para agregar una marca de referencia, la pala de rotor se pone de modo que la zona de potencia cae perpendicularmente. Para ello dos plantillas de perfil 2 se colocan por deslizamiento en dos posiciones distintas en la zona de potencia de la pala de rotor 1, las cuales están provistas respectivamente con un inclinómetro 3 o sensor de inclinación 3. Mediante su indicación se determina cuando está perpendicular la zona de potencia de la pala de rotor 1.

35 En el manguito de unión de pala 7 está dispuesto un dispositivo de 0° 4 para la agregación de una marca de cero en la zona de la raíz de pala. El dispositivo de 0° comprende un brazo cuya longitud se corresponde con el diámetro de la raíz de pala de rotor 5, así como un segundo brazo que tiene la mitad de longitud y está articulado en el centro de la raíz de pala de rotor 5 con el primer brazo. El primer brazo se orienta con la orientación de la pala de rotor 1 en la zona de la raíz de pala 5 y forma un ángulo respecto a la zona de potencia. El segundo brazo más corto está equipado de un inclinómetro 3 y se usa para el calibrado del ángulo de cero o una marca de cero.

40 El procedimiento mostrado en la fig. 1 conduce a una marca de referencia o marca de cero que no se puede reproducir exactamente, dado que la zona de potencia de la pala de rotor 1 y la zona en el lado de la raíz de pala de rotor 1 no se pueden disponer una respecto a otra de forma exacta y reproducible sin tensiones.

45 | En la fig. 2 a)- con referencia a otro procedimiento del estado de la técnica se representa de forma esquemática el extremo en el lado de la raíz de pala de una pala de rotor. Ésta comprende dos semicarcasas de un borde posterior 8 y un borde frontal 9 de la pala de rotor, que se topan en un borde de unión 10 común. Para elaborar una marca de 0° se dispone una plantilla de colocación 12 sobre el manguito de unión de pala 7.

50 La plantilla de colocación 12 comprende un pin de referencia 13, así como una ventanilla 14 a través de la que se pueden ver los pernos 11 del manguito de unión de pala 7. Por debajo y por encima de la pala de rotor, la plantilla de colocación presenta las banderas de marcado 15 entre las que se puede poner una marca de cero.

55 En la fig. 2b) se muestra que la plantilla de colocación 12 está ligeramente desplazada respecto a la posición en la fig. 2 a). Por consiguiente se clarifica que la exactitud de este procedimiento depende de que en la ventanilla 14 aparezcan los pernos 11 correctos. En este contexto se genera una fuente de error sistemática cuando se usa un par equivocado de pernos 11 como punto de referencia o punto base para el posicionamiento de la plantilla de colocación 12.

Además, el manguito de unión de pala 7 no se puede colocar de forma muy exacta y reproducible en el extremo en

el lado de la raíz de pala de las carcasas, de modo que tampoco se garantiza que los pernos 11 del manguito de unión de pala 7 ocupen siempre las mismas posiciones relativas, por ejemplo, en referencia al borde de unión 10. Esto conduce a otra fuente de inexactitudes durante la agregación de las posiciones de marcado.

- 5 En la fig. 3 está representado esquemáticamente un dispositivo según la invención para la agregación de las marcas de referencia en las palas de rotor. El dispositivo 20 comprende un dispositivo de retención 21 y un dispositivo de marcado 23. El dispositivo de retención 21, que se puede colocar de forma fija en un molde de fabricación para la pala de rotor representado en la fig. 5, está configurado de forma plana en este ejemplo de realización.
- 10 En la fig. 3 el dispositivo de marcado 23 comprende una plantilla para taladrar 24 que está dispuesta en un brazo de soporte 25 que, por su lado, está conectado con un espaciador 26. El espaciador 26 se puede fijar o está fijado en la fig. 3 en el dispositivo de retención 21 mediante tornillos a través de los orificios oblongos 27. El brazo de soporte 25 está fijado igualmente en el espaciador 26 a través de orificios oblongos 27. Los orificios oblongos 27 están orientados de modo que una variación de la posición de los tornillos en los orificios oblongos 27 conduzca a un desplazamiento radial de la posición de la plantilla para taladrar 24 en referencia a un manguito de unión de pala 7 circular o una raíz de pala de rotor circular. El dispositivo de marcado 23 dispone además de un asidero 28 con el que se puede manipular de forma sencilla.

En la fig. 4 está representado esquemáticamente el dispositivo 20 según la invención según la fig. 3 desde otra perspectiva. En esta perspectiva posterior se puede reconocer que el brazo de soporte 25 está configurado como elemento angular, y que el dispositivo de retención 21 presenta una placa de fijación 22 posterior. Ésta presenta agujeros para los tornillos mediante los que se pueden conectar tanto la placa de fijación 22, como también el dispositivo de retención 21 con un molde de fabricación.

25 En la fig. 5 está representada esquemáticamente una disposición según la invención con una vista del extremo en el lado de la raíz de pala de un molde de fabricación 34 con una pala de rotor ya fabricada en él. El lado interior 30 representado de la pala de rotor se compone de una semicarcasa superior 32 y una semicarcasa inferior 33 que se topan en un borde de unión 31. La semicarcasa inferior 33 está alojada en el molde de fabricación 34. El molde de fabricación termina en la zona del borde de unión 31 en una superficie terminal 34' que se separa hacia fuera. El molde de fabricación 34 comprende un puntal 35 que soporta la superficie terminal 34'.

El dispositivo de retención 21 está colocado en el molde de fabricación 34, estando dispuesto éste en una posición fija predeterminada respecto al molde de fabricación 34. En la fig. 5 en el dispositivo de retención 21 se coloca el espaciador 26 de la fig. 3 y fig. 4, en cuyo extremo opuesto se coloca el brazo de soporte 25 en los orificios oblongos 27. En su extremo posterior está dispuesta la plantilla para taladrar 24. Ésta presenta una plantilla de ataque en forma de embudo en la que se puede introducir una herramienta de perforación, a fin de llegar a través de la plantilla para taladrar 24 de forma conducida al lado interior de la semicarcasa inferior 33 y generar allí una marca de referencia o marca de cero. La longitud de la plantilla para taladrar 24 y de una máquina de perforación están seleccionadas preferentemente de modo que la herramienta de perforación sólo sobresale ligeramente, por ejemplo 5 mm, de la plantilla para taladrar 24, de modo que sólo se agrega un agujero plano en el laminado de la semicarcasa inferior 33.

En la fig. 6 se muestra esquemáticamente una sección transversal a través de la plantilla para taladrar 24 y el brazo de soporte 25 en ángulo. En el extremo en el lado de entrada de la plantilla para taladrar está prevista una plantilla de ataque 241 sobre la que, por ejemplo, se posa el portabrocas. Para ello la plantilla de ataque 241 se puede rotar preferentemente. Con la plantilla de ataque 241 se conecta un cuerpo de inserción 242 con un agujero de guiado 243 para la herramienta de perforación que termina en la superficie final 244. El cuerpo de inserción 242 atraviesa en este caso el brazo de soporte 25. En el estado activo una herramienta de perforación se conduce a través del agujero de guiado 242 del cuerpo de inserción 242 y sobresale un poco sobre la superficie final 244 del cuerpo de inserción 242.

El cuerpo de inserción 242 comprende agujeros roscados 245 para, por ejemplo, tornillos prisioneros a fin de fijar un taladro en el agujero de guiado 243.

55 El cuerpo de inserción 242 está alojado en un cuerpo de guiado 246 que está conectado de forma fija con el brazo de soporte 25. Éste presenta en un espacio interior cilíndrico un tornillo de resorte 247, contra cuya resistencia se presiona el cuerpo de inserción 242 en la dirección sobre una pala de rotor. El cuerpo de inserción 242 está alojado de forma rotativa en el interior del cuerpo de guiado 246.

Todas las características mencionadas, tanto las características a extraer sólo de los dibujos como también las características individuales, que se dan a conocer en combinación con otras características, se ven solas y en combinación como esenciales para la invención. Las formas de realización según la invención pueden ser implementadas por características individuales o una combinación de varias características.

5

**Lista de referencias**

	1	Pala de rotor
	2	Plantilla de perfil
10	3	Inclinómetro
	4	Dispositivo de 0° para la raíz de pala
	5	Raíz de pala de rotor
	6	Punta de pala de rotor
	7	Manguito de unión de pala
15	8	Borde posterior
	9	Borde frontal
	10	Borde de unión
	11	Perno
	12	Plantilla de colocación
20	13	Pin de referencia
	14	Ventanilla
	15	Banderas de marcado
	20	Dispositivo para la agregación de una marca de referencia
	21	Dispositivo de retención
25	22	Placa de fijación
	23	Dispositivo de marcado
	24	Plantilla para taladrar
	241	Plantilla de ataque
	242	Cuerpo de inserción
30	243	Perforación de guiado
	244	Superficie final
	245	Agujero roscado
	246	Cuerpo de guiado
	247	Tornillo de resorte
35	25	Brazo de soporte
	26	Espaciador
	27	Orificio oblongo
	28	Asidero
	30	Lado interior de una pala de rotor
40	31	Borde de unión
	32	Semicarcasa superior
	33	Semicarcasa inferior
	34	Molde de fabricación para una semicarcasa inferior
	34'	Terminación superior del molde de fabricación
45	35	Puntal

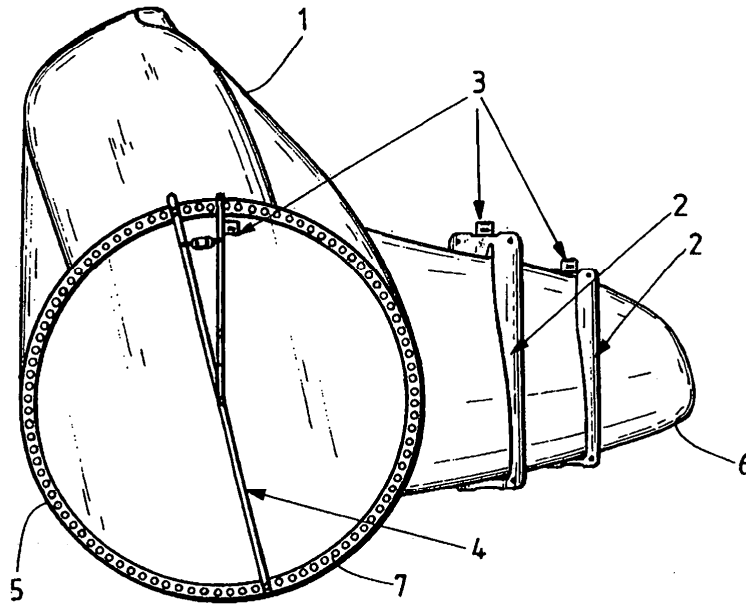
**REIVINDICACIONES**

1. Procedimiento para la agregación de una marca de referencia en una pala de rotor (1) para una instalación de energía eólica, en el que, después de la fabricación de la pala de rotor (1) en un molde de fabricación (34, 34', 35) y antes de la extracción de la pala de rotor (1) del molde de fabricación (34, 34', 35), se agrega una marca de referencia en la zona de una raíz de pala de rotor (5) de la pala de rotor (1) mediante un dispositivo de marcado (23) que se puede conectar o está conectado con un dispositivo de retención (21) dispuesto en una posición predeterminada o predeterminable en el molde de fabricación (34, 34', 35).
- 10 2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el dispositivo de marcado (23) se conecta con el dispositivo de retención (21) después de la fabricación de la pala de rotor (1) en el molde de fabricación (34, 34', 35).
3. Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado porque** la marca de referencia se agrega  
15 en el lado interior (30) de la pala de rotor (1).
4. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** la marca de referencia se genera mediante un agujero a través de un plantilla para taladrar (24) del dispositivo de marcado (23).
- 20 5. Disposición para la agregación de una marca de referencia en una pala de rotor (1) para una instalación de energía eólica, que comprende un molde de fabricación (34, 34', 35) para una pala de rotor (1) y un dispositivo (20) para la agregación de una marca de referencia en una pala de rotor (1) para una instalación de energía eólica, que comprende un dispositivo de retención (21) y un dispositivo de marcado (23) con un elemento de marcado (24), en la que el dispositivo de retención (21) está configurado para poderse conectar o estar conectado  
25 con un molde de fabricación (34, 34', 35) para una pala de rotor (1) en una posición predeterminada o predeterminable en una zona de un extremo en el lado de la raíz de pala de la pala de rotor (1), en la que el dispositivo de marcado (23) está configurado para poderse conectar o estar conectado con el dispositivo de retención (21), en la que el dispositivo de retención (21) se puede conectar o está conectado con el molde de fabricación (34, 34', 35) en una posición predeterminada o predeterminable en una zona de un extremo en el lado de  
30 la raíz de pala de la pala de rotor (1).
6. Disposición según la reivindicación 5, **caracterizada porque** el elemento de marcado (24) comprende una plantilla para taladrar (24).
- 35 7. Disposición según la reivindicación 5 ó 6, **caracterizada porque** el elemento de marcado (24) se puede mover, en particular fijar de forma separable, en una dirección radial de una zona en el lado de la raíz de pala de rotor del molde de fabricación (34, 34', 35).
8. Disposición según una de las reivindicaciones 5 a 7, **caracterizada porque** el elemento de marcado  
40 (24) está dispuesto en una superficie interior (30) de una pala de rotor (1) en el molde de fabricación (34, 34', 35) cuando el dispositivo de marcado (23) está conectada con el dispositivo de retención (21).
9. Disposición según una de las reivindicaciones 5 a 8, **caracterizada porque** el dispositivo de retención (21) está integrado en el molde de fabricación (34, 34', 35).
- 45 10.- Uso de un dispositivo (20) con un dispositivo de retención (21) y un dispositivo de marcado (23), en particular en una disposición según una de las reivindicaciones 5 a 9, para la agregación de una marca de referencia en una pala de rotor (1) para una instalación de energía eólica, **caracterizado porque** el dispositivo de retención (21) y el dispositivo de marcado (23) están dispuestos, durante la agregación de la marca de referencia en la pala de  
50 rotor (1), en una posición predeterminada o predeterminable en un extremo en el lado de la raíz de pala de un molde de fabricación (34, 34', 35) para la pala de rotor (1).



**Fig. 1**

(Estado de la técnica)



**Fig. 2**

(Estado de la técnica)

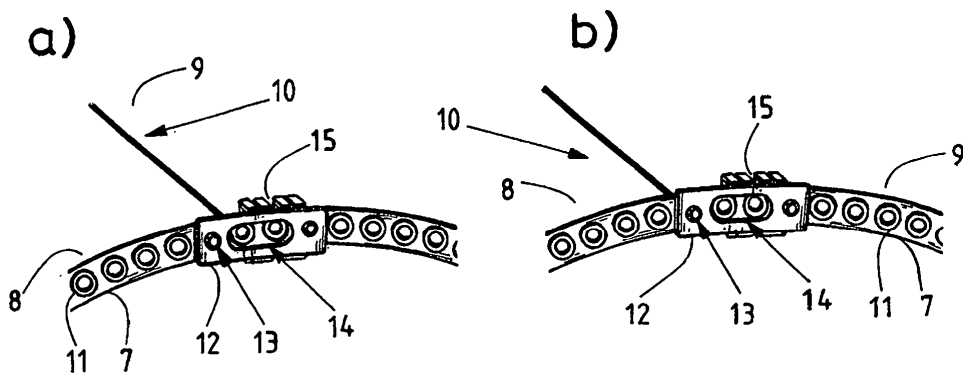


Fig. 3

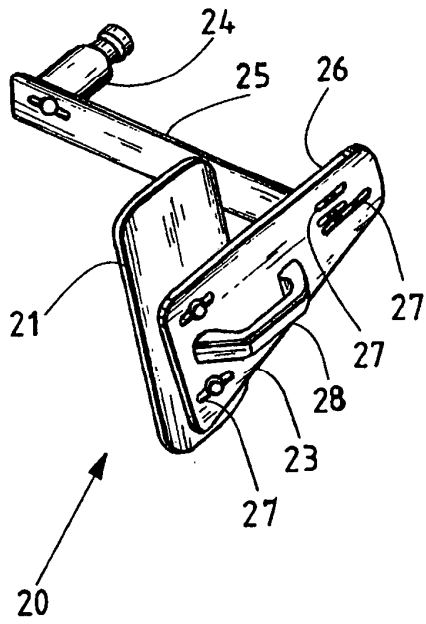


Fig. 4

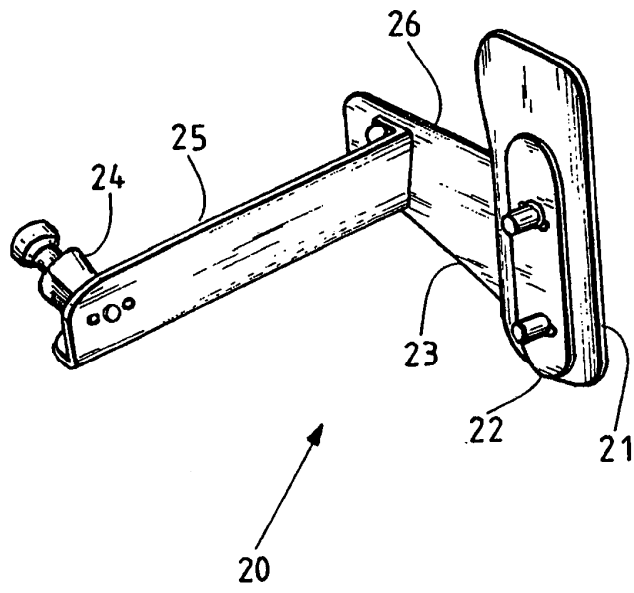


Fig. 5

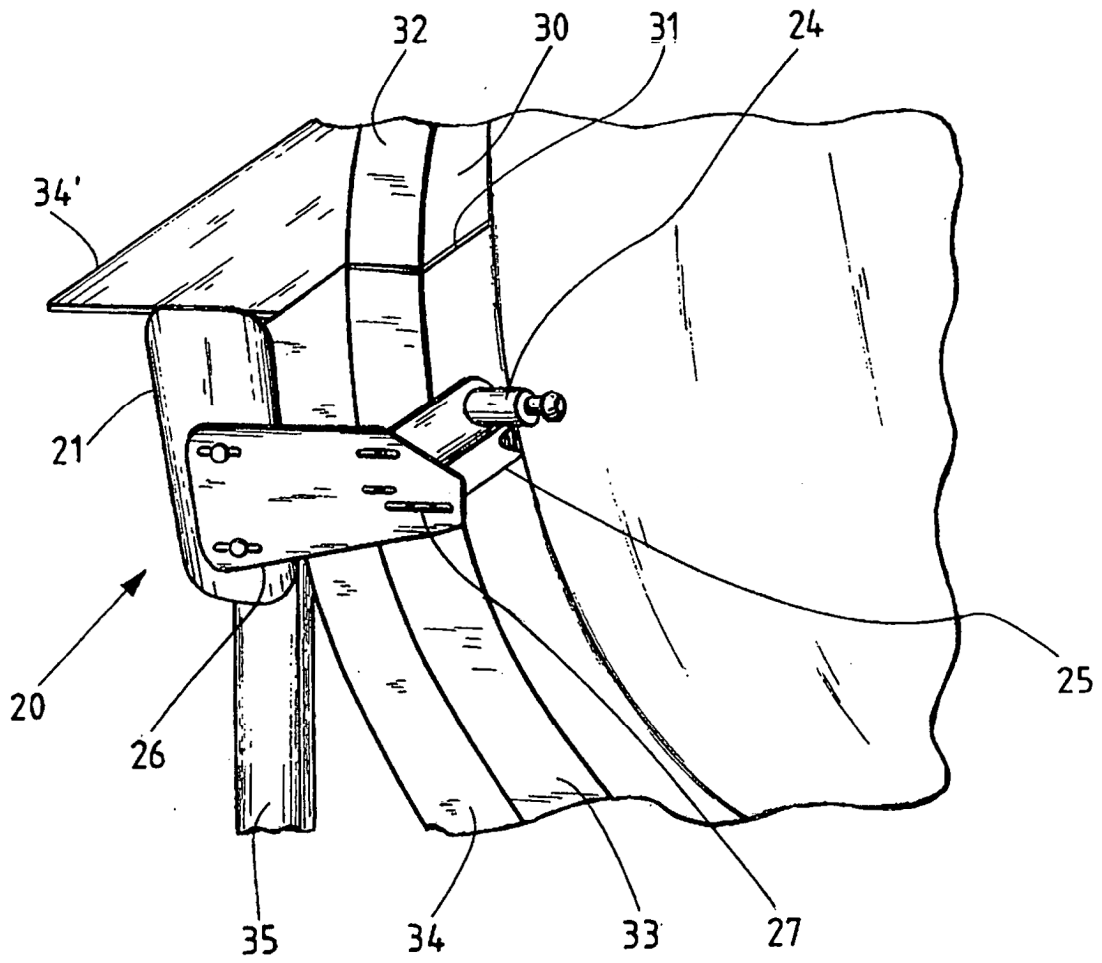


Fig. 6

