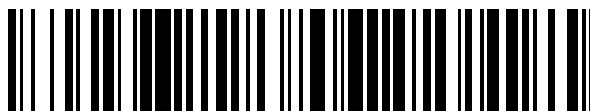


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 778 855**

51 Int. Cl.:

B29C 70/42 (2006.01)

B29C 70/86 (2006.01)

F03D 1/06 (2006.01)

B29C 70/72 (2006.01)

F03D 80/30 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.07.2012 PCT/EP2012/002900**

87 Fecha y número de publicación internacional: **24.01.2013 WO13010645**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.07.2012 E 12737488 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.12.2019 EP 2731789**

54 Título: **Dispositivo y procedimiento para fabricar un componente**

30 Prioridad:

15.07.2011 DE 102011079240

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

12.08.2020

73 Titular/es:

SENVION GMBH (50.0%)

Überseering 10

22297 Hamburg, DE y

CARBON ROTEC GMBH & CO. KG (50.0%)

72 Inventor/es:

RICHERS, TILMAN;

ZELLER, LENZ SIMON y

DÄNEKAS, KAI

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 778 855 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

Dispositivo y procedimiento para fabricar un componente

5 La invención se refiere a un dispositivo para fabricar un componente de material compuesto de fibra, que está unido o que se une a un elemento de montaje, para una pala de rotor de una turbina eólica, estando previsto el elemento de montaje con una primera área dispuesta fuera del componente de material compuesto de fibra y una segunda área integrada en el componente de material compuesto de fibra. La invención se refiere además a un procedimiento para fabricar un componente de material compuesto de fibra para una pala de rotor de una turbina eólica. La descripción también se refiere a un componente de material compuesto de fibra para una pala de rotor de una turbina eólica, a una pala de rotor de una turbina eólica y a una turbina eólica.

10 Ya se conocen palas de rotor para turbinas eólicas formadas a partir de varias piezas individuales, que se fabrican individualmente en una construcción de material compuesto de fibra y se pegan para formar una pala de rotor. Las piezas individuales presentan en parte unas dimensiones considerables y generalmente son planas, es decir, el grosor es considerablemente más pequeño que la longitud y la anchura.

15 En el estado actual de la técnica se conoce, por ejemplo, la denominada tecnología de infusión al vacío para la producción de piezas individuales grandes en construcción de material compuesto de fibra. En este contexto, en primer lugar, se coloca un producto semielaborado de fibra en un molde que determina la forma superficial definitiva de la pieza individual. El molde con el producto semielaborado de fibra se sella y se evacúa, por ejemplo, mediante una película de vacío. A continuación, el molde se conecta a un suministro de resina que, debido a la presión negativa reinante en el molde, es absorbida al interior del molde, donde empapa el producto semielaborado de fibra. Una vez que la resina se ha endurecido, el componente se retira del molde y se continúa su procesamiento.

20 En parte, una pieza de montaje, por ejemplo, un cable o un dispositivo de sujeción, se sujeta en una pieza individual para una pala de rotor o se integra en la pieza individual durante la fabricación. En este contexto puede ser necesario que la pieza de montaje sea accesible desde el exterior por secciones y sin dañar la pieza individual.

25 En el estado actual de la técnica se conoce el método consistente en insertar en el molde de fabricación la pieza de montaje junto con el producto semielaborado de fibra y otros componentes para la pieza individual de la pala de rotor, y sellar el molde de fabricación con película de vacío, colocándose fuera de la selladura las partes de la pieza de montaje que posteriormente han de ser accesibles desde el exterior. Este procedimiento requiere una cantidad relativamente grande de trabajo y mucho cuidado al sellar el molde de fabricación. Además, solo es aplicable si la pieza de montaje se ha de disponer en el lado de la pieza individual de la pala de rotor orientado en sentido opuesto al molde.

30 Alternativamente, la pieza individual de la pala de rotor se fabrica primero sin la pieza de montaje, sujetándose la pieza de montaje a continuación en la pieza individual terminada de la pala de rotor, por ejemplo, mediante encolado o laminado. Este procedimiento requiere un ciclo de mecanizado adicional y, por lo tanto, consume tiempo y dinero. Las divulgaciones de los documentos US 2009/148655 A1, US 2008/302469 A1 y GB 2084507A pueden ser útiles para comprender la presente invención.

35 Un objetivo de la presente invención consiste en indicar un dispositivo y un procedimiento para fabricar un componente de material compuesto de fibra, que está unido o que se une a un elemento de montaje, para una pala de rotor de una turbina eólica, debiendo posibilitarse una fabricación económica y que ahorre tiempo. La divulgación también se basa en el objetivo de proporcionar un componente correspondiente, una pala de rotor correspondiente y una turbina eólica correspondiente.

40 El objetivo se logra mediante un dispositivo para fabricar un componente de material compuesto de fibra, que está unido o que se une a un elemento de montaje, para una pala de rotor de una turbina eólica, según la reivindicación 1. Algunas formas de realización ventajosas pueden presentar características de las reivindicaciones subordinadas. El componente de material compuesto de fibra está fabricado o se fabrica a partir de al menos un material de fibra y al menos un material de matriz, estando previsto el elemento de montaje con una primera área dispuesta fuera del componente de material compuesto de fibra y una segunda área integrada en el componente de material compuesto de fibra, que comprende un molde de fabricación para el componente de material compuesto de fibra con una escotadura, presentando la escotadura una primera área para recibir la primera área del elemento de montaje, y un dispositivo de retención, por medio del cual está retenido o se retiene el material de matriz fluido con respecto a la primera área de la escotadura. A continuación, se introducen en el molde de fabricación otros componentes de material para el componente de material compuesto de fibra, en particular al menos un material de fibra, por ejemplo, tejidos, nidos o filamentos de fibra de vidrio, carbono o plástico, y se humedecen o impregnan con material de matriz fluido, por ejemplo resina, resina sintética o resina de moldeo. Una vez endurecido el material de matriz, se proporciona un componente de material compuesto de fibra, en el que las fibras del material de fibra están embutidas o se embuten en una matriz de material de matriz endurecido.

55 Mediante la invención se logra que, junto con el material de fibra, en la matriz del componente de material compuesto de fibra también esté embutida o se embuta en particular la segunda área del elemento de montaje y, por lo tanto, ésta se integra o está integrada en el componente de material compuesto de fibra, mientras que la primera área del

elemento de montaje no entra en contacto con el material de matriz y, por lo tanto, permanece fuera de la matriz.

En el contexto de la invención, la configuración de la escotadura se puede adaptar a los requisitos respectivos de cada caso individual. Por ejemplo, es concebible que la escotadura en la primera área constituya una perforación a través del molde de fabricación, estando dispuesta o disponiéndose la primera área del elemento de montaje al menos parcialmente fuera del molde de fabricación. En este caso solo se requieren una primera área de la escotadura y una selladura adecuada, que son relativamente pequeñas en comparación con la primera área del elemento de montaje.

La invención tiene la ventaja de que el elemento de montaje se integra de la manera deseada durante la fabricación del componente de material compuesto de fibra y, en comparación con la fabricación de un componente de material compuesto de fibra comparable sin elemento de montaje integrado, solo se requieren etapas de fabricación adicionales simples y económicas, en concreto la inserción del elemento de montaje en el molde de fabricación y la selladura de algunas áreas de la escotadura.

Otra ventaja consiste en que el posicionamiento del elemento de montaje está predeterminado o se predetermina mediante la escotadura en el molde de fabricación. De este modo, en comparación con los métodos de fabricación conocidos anteriormente descritos, se posibilita un posicionamiento más preciso del elemento de montaje y una reproducibilidad mejorada de la posición del elemento de montaje.

Según la invención, la escotadura presenta una segunda área para recibir la segunda área del elemento de montaje con el fin de reforzar aún más este efecto secundario ventajoso.

Preferiblemente, también está previsto que el dispositivo de retención esté configurado como una selladura, por medio de la cual está sellada o se sella la primera área de la escotadura de forma impermeable al material de matriz fluido.

En el contexto de la invención, por una selladura se entiende en particular una barrera que esencialmente evita la entrada de material de matriz fluido en la primera área de la escotadura, de modo que la matriz del componente de material compuesto de fibra no se extiende a esta área. La selladura se lleva a cabo, por ejemplo, colocando un cuerpo de selladura adaptado a la escotadura o llenando al menos parcialmente la escotadura o la primera área de la escotadura con una masa de obturación.

Además, en un perfeccionamiento de la invención ventajoso en determinadas circunstancias, está previsto que el dispositivo de retención para la primera área de la escotadura esté configurado de modo que sea reutilizable. Un dispositivo de retención o selladura reutilizable se proporciona por ejemplo sellando mediante una masa de obturación la primera área de la escotadura durante la fabricación de un primer componente de material compuesto de fibra, estando formada la masa de obturación para que se solidifique o sea solidificada. De este modo se proporciona un cuerpo de selladura que está disponible para la fabricación de otro componente de material compuesto de fibra estructuralmente idéntico.

En una configuración particularmente preferida de la invención está previsto que el dispositivo de retención para la primera área de la escotadura esté hecho de silicona. Este material se puede usar de una manera particularmente flexible y, en particular, posibilita el uso como masa de obturación y también para la formación de un cuerpo de selladura.

En un perfeccionamiento preferido de la invención está prevista además una cubierta, por medio de la cual la segunda área de la escotadura está cubierta o se cubre al menos parcialmente de forma permeable al material de matriz fluido. En este contexto, la cubierta, al igual que la segunda área del elemento de montaje, se integra o incorpora, o está integrada o incorporada, en la matriz del componente de material compuesto de fibra. La cubierta evita que el material de fibra para el componente de material compuesto de fibra se hunda la escotadura, forme pliegues o deformaciones o se deslice de cualquier otra manera en el molde, lo que en determinadas circunstancias conduciría a un cambio de las propiedades mecánicas del componente de material compuesto de fibra.

Además, resulta particularmente ventajoso que un lado superior del dispositivo de retención para la primera área de la escotadura y/o un lado superior de la cubierta para la segunda área de la escotadura constituyan esencialmente una continuación de una superficie interior del molde de fabricación en la escotadura.

También resulta ventajoso que la escotadura y/o el dispositivo de retención para la primera área de la escotadura y/o la cubierta para la segunda área de la escotadura tengan, al menos en algunas secciones, una forma complementaria a la del elemento de montaje. Esto permite, por ejemplo, un mejor posicionamiento del elemento de montaje y una selladura lateral simplificada de la primera área de la escotadura.

La cubierta para la segunda área de la escotadura está configurada, por ejemplo, como una plancha de fibra dura. Una cubierta de este tipo es fácil de procesar y adaptar, económica y ligera.

El objetivo se logra además mediante un procedimiento para fabricar un componente de material compuesto de fibra, que está unido o que se une a un elemento de montaje, para una pala de rotor de una turbina eólica según la reivindicación 9. Algunas formas de realización ventajosas pueden incluir características de las reivindicaciones subordinadas. El componente de material compuesto de fibra está fabricado o se fabrica a partir de al menos un

material de fibra y al menos un material de matriz, estando previsto el elemento de montaje con una primera área dispuesta fuera del componente de material compuesto de fibra y con una segunda área integrada en el componente de material compuesto de fibra, comprendiendo el procedimiento las siguientes etapas:

- 5 • introducir el elemento de montaje en un molde de fabricación para el componente de material compuesto de fibra con una escotadura, estando dispuesta o disponiéndose la primera área del elemento de montaje en una primera área de la escotadura, y estando dispuesta o disponiéndose la segunda área del elemento de montaje en una segunda área de la escotadura,
- sellar la primera área de la escotadura contra el material de matriz fluido,
- 10 • introducir en el molde de fabricación material de fibra y material de matriz fluido para el componente de material compuesto de fibra.

A continuación, se introducen en el molde de fabricación otros componentes de material para el componente de material compuesto de fibra, en particular al menos un material de fibra, por ejemplo tejidos, nidos o filamentos de fibra de vidrio, carbono o plástico, y se humedecen o impregnan con material de matriz fluido, por ejemplo resina, resina sintética o resina de moldeo. Una vez endurecido el material de matriz, se proporciona un componente de material compuesto de fibra, en el que las fibras del material de fibra están embutidas o se embuten en una matriz de material de matriz endurecido.

El componente de material compuesto de fibra se retira del molde de fabricación junto con el elemento de montaje, con lo que está disponible para su posterior procesamiento. En este contexto es concebible en particular que la primera área del elemento de montaje se suelte de la selladura y en caso dado se separe al menos parcialmente del componente de material compuesto de fibra. También es posible quitar la selladura del componente de material compuesto de fibra.

El procedimiento según la invención se perfecciona adicionalmente, por ejemplo, en la medida en que al menos una parte del material de fibra está dispuesta o se dispone debajo de la segunda área del elemento de montaje en el molde de fabricación. De este modo se proporciona un refuerzo adicional para la unión entre el componente de material compuesto de fibra y el elemento de montaje, lo que dificulta que el elemento de montaje se suelte o se rompa.

De forma especialmente preferible, la segunda área de la escotadura está cubierta o se cubre al menos parcialmente de forma permeable al material de matriz fluido.

En una realización particularmente preferida del procedimiento de acuerdo con la invención, también está previsto que la primera área de la escotadura esté sellada o se selle utilizando silicona.

La invención se describe a continuación sin restringir el concepto inventivo general por medio de ejemplos de realización con referencia a los dibujos, haciéndose referencia expresamente a los dibujos con respecto a todos los detalles de acuerdo con la invención no explicados en detalle en el texto. Se muestran:

- figura 1 esquemáticamente una turbina eólica,
- figura 2 esquemáticamente una representación en sección en perspectiva a través de una pala de rotor
ejemplar de una turbina eólica según la invención,
- figura 3 esquemáticamente un molde de fabricación ejemplar de un dispositivo según la invención para producir un componente de material compuesto de fibra para una pala de rotor de una turbina eólica,
- figura 4a esquemáticamente una representación en sección del molde de fabricación de la figura 3 a lo largo de la línea A-A,
- figura 4b esquemáticamente una representación en sección del molde de fabricación de la figura 3 a lo largo de la línea B-B,
- figura 5a esquemáticamente una representación en sección análoga a la representación de la figura 4a para otra forma de realización de un molde de fabricación de un dispositivo inventivo para fabricar un componente de material compuesto de fibra y
- figura 5b esquemáticamente una representación en sección análoga a la representación de la figura 4b para otra forma de realización de un molde de fabricación de un dispositivo inventivo para fabricar un componente de material compuesto de fibra.

En las siguientes figuras, los elementos iguales o del mismo tipo o las partes correspondientes están provistos de los mismos números de referencia, de modo que se prescindirá de una nueva presentación correspondiente.

La figura 1 muestra una turbina eólica 1 típica con tres palas 2 de rotor, no estando limitada la invención a las turbinas eólicas del tipo mostrado a modo de ejemplo. En la figura 2 se muestra una representación en sección en perspectiva

de una de las palas 2 de rotor.

5 La estructura de soporte de la pala 2 de rotor ejemplar está formada por dos correas 4 de pala de rotor y dos almas 5 de pala de rotor, que están pegadas formando una caja de larguero. Esta caja de larguero soporta la carcasa 3 de pala de rotor, que determina las propiedades aerodinámicas de la pala 2 de rotor. En la cavidad trasera de la pala 2 de rotor, la caja trasera 6, se muestran partes de un dispositivo de protección contra rayos.

El sistema de protección contra rayos comprende un receptor 24, que está integrado en la carcasa 3 de pala de rotor para no perjudicar las propiedades aerodinámicas de la pala 2 de rotor. El receptor 24 está conectado a tierra a través de un cable 23 de conexión y un cable 22 de protección contra rayos que se extiende longitudinalmente dentro de la pala de rotor.

10 El cable 22 de protección contra rayos está integrado con una segunda sección o área 222 en una de las almas 5 de pala de rotor, estando previsto un bucle o una primera área o sección 221 del cable 22 de protección contra rayos fuera del alma 5 de pala de rotor para conectar el cable 23 de conexión al cable 22 de protección contra rayos.

15 En la figura 3 se muestra un molde 11 de fabricación ejemplar para el alma 5 de pala de rotor ejemplar con el cable 22 de protección contra rayos integrado en secciones, estando representada únicamente una sección del molde 11 de fabricación.

20 El molde 11 de fabricación consiste esencialmente en una estructura básica a modo de artesanía, que determina la forma del alma 5 de pala de rotor. En el ejemplo mostrado, el molde 11 de fabricación presenta una superficie 111 esencialmente plana con bordes laterales elevados. En el molde 11 de fabricación está prevista una escotadura 12 para el cable 22 de protección contra rayos. La escotadura 12 incluye secciones 122 rectas, esencialmente paralelas a la extensión longitudinal del molde 11 de fabricación, y un arco 121. El cable 22 de protección contra rayos se ha de integrar con sus secciones o áreas 222 dispuestas en las áreas 122 rectas en el alma 5 de pala de rotor, mientras que las áreas 221 del cable 22 de protección contra rayos, que se colocan en el arco 121 durante la fabricación, han de formar un bucle fuera del alma 5 de pala de rotor.

25 Un bucle de este tipo también es posible con un molde 11 de fabricación en el que la escotadura 12 se extiende recta a lo largo de toda la longitud del molde 11 de fabricación, estando prevista un área 121 con una perforación a través del molde 11 de fabricación en lugar del arco 121. La sección 221 del cable de protección contra rayos prevista para el bucle se saca del molde 11 de fabricación a través de esta perforación, de modo que solo se ha de sellar el área 121 relativamente corta de la escotadura 12 con la perforación. La ventaja de esta forma de realización consiste en que se pueden realizar bucles de diferentes longitudes con un molde 11 de fabricación o con una escotadura 12.

30 En la figura 4a se muestra una representación en sección del molde 11 de fabricación mostrado en la figura 3 a lo largo de la línea A-A, es decir, en el área del arco 121 de la escotadura 12. También se muestran algunos de los materiales que se introducen en el molde 11 de fabricación durante el proceso de fabricación.

35 En este ejemplo de realización, la escotadura 12 constituye esencialmente una ranura con fondo semicircular, que se extiende a lo largo de todo el molde 11 de fabricación y cuyo perfil está adaptado al diámetro del cable 22 de protección contra rayos. Una selladura 13 evita que la resina u otro material de matriz fluyan al interior de la ranura desde arriba. En las áreas de borde del arco 121, la selladura 13 está configurada adicionalmente de tal manera que también se evita una penetración lateral del material de matriz fluido a lo largo de la escotadura 12.

40 La superficie 111 del molde 11 de fabricación y el lado superior 131 de la selladura 13 forman una superficie común sobre la que se colocan los demás materiales, en particular el material de fibra y los materiales de relleno, para el alma 5 de pala de rotor. En la figura 4a está representada a modo de ejemplo una sola capa de material de fibra 21, que consiste, por ejemplo, en una primera capa de una pluralidad de capas para el alma 5 de pala de rotor.

45 La figura 4b muestra una representación en sección comparable a lo largo de la línea B-B de la figura 3, es decir, para el área 122 recta de la escotadura 12. La escotadura 12 presenta aquí, por ejemplo, la misma sección transversal que en el arco 121. Esta sección o área 122 de la escotadura 12 no está sellada o no se sella, de modo que el material de matriz introducido en el molde 11 de fabricación llena la escotadura 12 en dicha área 122 y rodea así el cable 22 de protección contra rayos.

50 En las figuras 5a y 5b se muestra otra realización ejemplar para el perfil de la escotadura 12. De forma análoga a la figura 4a, en la figura 5a está representada un área 121 en la que el cable 22 de protección contra rayos está dispuesto fuera del alma 5 de pala de rotor, mostrando la figura 5b, de forma análoga a la figura 4a, un área 122 en la que el cable 22 de protección contra rayos está integrado o se ha de integrar en el alma 5 de pala de rotor.

55 El perfil de la escotadura 12 muestra, además de una ranura para el cable 22 de protección contra rayos, un canal más plano y más ancho que se extiende a ambos lados de la ranura. Este canal tiene la ventaja particular de que hay suficientes superficies de soporte y selladura disponibles para la selladura 13 sin que el lado superior 131 de la selladura 13 sobresalga más allá de la superficie 111 del molde 11 de fabricación. En comparación con el ejemplo de realización de acuerdo con la figura 4a, esto permite que el material de fibra 21 para el alma 5 de pala de rotor se extienda de forma plana.

El perfil de la escotadura 12 mostrado en la figura 5a también se puede usar en el área 122 de la escotadura 12 en la que el cable 22 de protección contra rayos está integrado o se ha de integrar en el alma 5 de pala de rotor. Este caso está representado a modo de ejemplo en la figura 5b.

5 En este contexto está prevista una cubierta 14 para la escotadura 12, que está configurada, por ejemplo, como una plancha de fibra dura y cuyo grosor y anchura están adaptados al canal de la escotadura 12. De este modo, el lado superior 141 de la cubierta 14 y la superficie 111 del molde de fabricación forman una superficie uniforme, lo que posibilita una colocación plana del material de fibra 21 para el alma 5 de pala de rotor.

10 Además, en la figura 5b se muestra otra capa de material de fibra 15, que está dispuesta por debajo del cable 22 de protección contra rayos y de la cubierta 14 y que refuerza principalmente el área de integración del alma 5 de pala de rotor y el cable 22 de protección contra rayos.

Lista de referencias

- 1 Turbina eólica
- 2 Pala de rotor
- 3 Carcasa de pala de rotor
- 15 4 Correa de pala de rotor
- 5 Alma de pala de rotor
- 6 Caja trasera
- 11 Molde de fabricación
- 111 Superficie
- 20 12 Escotadura
- 121 Primera área (escotadura)
- 122 Segunda área (escotadura)
- 13 Selladura
- 131 Lado superior
- 25 14 Cubierta
- 141 Lado superior
- 15 Material de fibra
- 21 Material de fibra
- 22 Elemento de montaje
- 30 23 Cable de conexión
- 24 Receptor
- 221 Primera área (elemento de montaje)
- 222 Segunda área (elemento de montaje)

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo para fabricar un componente (3, 4, 5) de material compuesto de fibra, que está unido o que se une a un elemento (22) de montaje, para una pala (2) de rotor de una turbina eólica (1), estando fabricado o siendo fabricado el componente (3, 4, 5) de material compuesto de fibra a partir de al menos un material de fibra (15, 21) y al menos un material de matriz, estando previsto el elemento (22) de montaje con una primera área (221) dispuesta fuera del componente (3, 4, 5) de material compuesto de fibra y una segunda área (222) integrada en el componente (3, 4, 5) de material compuesto de fibra, que comprende un molde (11) de fabricación para el componente (3, 4, 5) de material compuesto de fibra con una escotadura (12), presentando la escotadura (12) una primera área (121) para recibir la primera área (221) del elemento (22) de montaje, y un dispositivo (13) de retención por medio del cual el material de matriz fluido está retenido o se retiene con respecto a la primera área (121) de la escotadura (12),
- 5
- 10
- caracterizado por que
- la escotadura (12) presenta una segunda área (122) para recibir la segunda área (222) del elemento (22) de montaje.
2. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado por que el dispositivo (13) de retención está configurado como una selladura (13), por medio de la cual está sellada o se sella la primera área (121) de la escotadura (12) de forma impermeable al material de matriz fluido.
- 15
3. Dispositivo según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que el dispositivo (13) de retención para la primera área (121) de la escotadura (12) está configurado de modo que es reutilizable.
4. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que el dispositivo (13) de retención para la primera área (121) de la escotadura (12) está hecho de silicona.
- 20
5. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que está prevista una cubierta (14), por medio de la cual la segunda área (122) de la escotadura (12) está cubierta o se cubre al menos parcialmente de forma permeable al material de matriz fluido.
6. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por que un lado superior (131) del dispositivo (13) de retención para la primera área (121) de la escotadura (12) y/o un lado superior (141) de la cubierta (14) para la segunda área (122) de la escotadura (12) constituyen esencialmente una continuación de una superficie interior (111) del molde (11) de fabricación en la escotadura (12).
- 25
7. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que la escotadura (12) y/o el aparato (13) de retención para la primera área (121) de la escotadura (12) y/o la cubierta (14) para la segunda área (122) de la escotadura (12) están configurados o se configuran, al menos en algunas secciones, con una forma complementaria a la del elemento (22) de montaje.
- 30
8. Dispositivo según una de las reivindicaciones 5 a 7, caracterizado por que la cubierta (14) para la segunda área (122) de la escotadura (12) está configurada como una plancha de fibra dura.
9. Procedimiento para fabricar un componente (3, 4, 5) de material compuesto de fibra, que está unido o que se une a un elemento (22) de montaje, para una pala (2) de rotor de una turbina eólica (1), estando fabricado o siendo fabricado el componente (3, 4, 5) de material compuesto de fibra a partir de al menos un material de fibra (15, 21) y al menos un material de matriz, estando previsto un elemento (22) de montaje con una primera área (221) dispuesta fuera del componente (2, 3, 4) de material compuesto de fibra y con una segunda área (222) integrada en el componente (3, 4, 5) de material compuesto de fibra, en particular utilizando un dispositivo para fabricar un componente (3, 4, 5) de material compuesto de fibra según una de las reivindicaciones 1 a 9, que comprende las siguientes etapas de procedimiento:
- 35
- 40
- introducir el elemento (22) de montaje en un molde (11) de fabricación para el componente (3, 4, 5) de material compuesto de fibra con una escotadura (12), estando dispuesta o disponiéndose la primera área (221) del elemento (22) de montaje en una primera área (121) de la escotadura (12), y estando dispuesta o disponiéndose la segunda área (222) del elemento (22) de montaje en una segunda área (122) de la escotadura,

45

 - sellar la primera área (121) de la escotadura (12) contra el material de matriz fluido,
 - introducir en el molde (11) de fabricación material de fibra (15, 21) y material de matriz fluido para el componente (3, 4, 5) de material compuesto de fibra.
10. Procedimiento según la reivindicación 9, caracterizado por que al menos una parte del material de fibra (15, 21) está dispuesta o se dispone debajo de la segunda área (221) del elemento (22) de montaje en el molde (11) de fabricación.
- 50
11. Procedimiento según la reivindicación 9 o 10, caracterizado por que la segunda área (122) de la escotadura (12) está cubierta o se cubre al menos parcialmente de forma permeable al material de matriz fluido.

12. Procedimiento según una de las reivindicaciones 9 a 11, caracterizado por que la primera área (121) de la escotadura (12) está sellada o se sella utilizando silicona.

13. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 - 8 o procedimiento según una de las reivindicaciones 9 - 12,

5 en donde el componente (3, 4, 5) de material compuesto de fibra consiste en un alma (5) de pala de rotor para una pala (2) de rotor de una turbina eólica (1).

14. Dispositivo o procedimiento según la reivindicación 13,

en donde el elemento (22) de montaje consiste en un componente de un dispositivo de protección contra rayos para la pala (2) de rotor.

15. Dispositivo o procedimiento según la reivindicación 14,

10 en donde el elemento (22) de montaje consiste en un cable (22) de protección contra rayos.

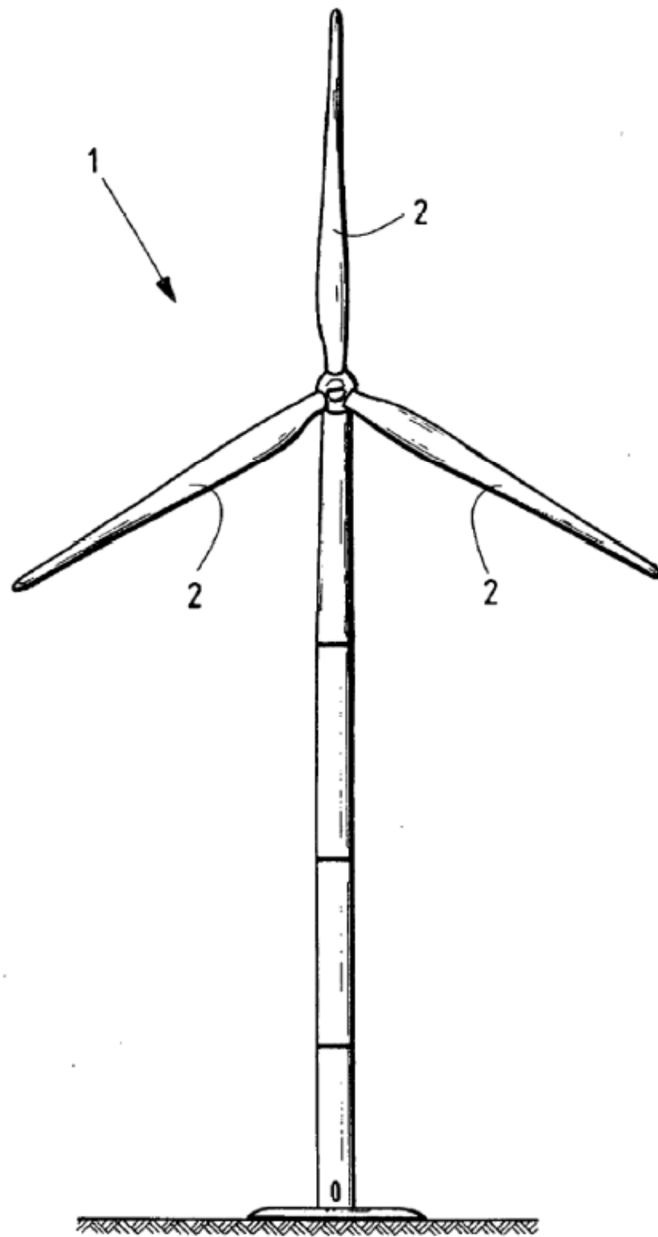


Fig.1

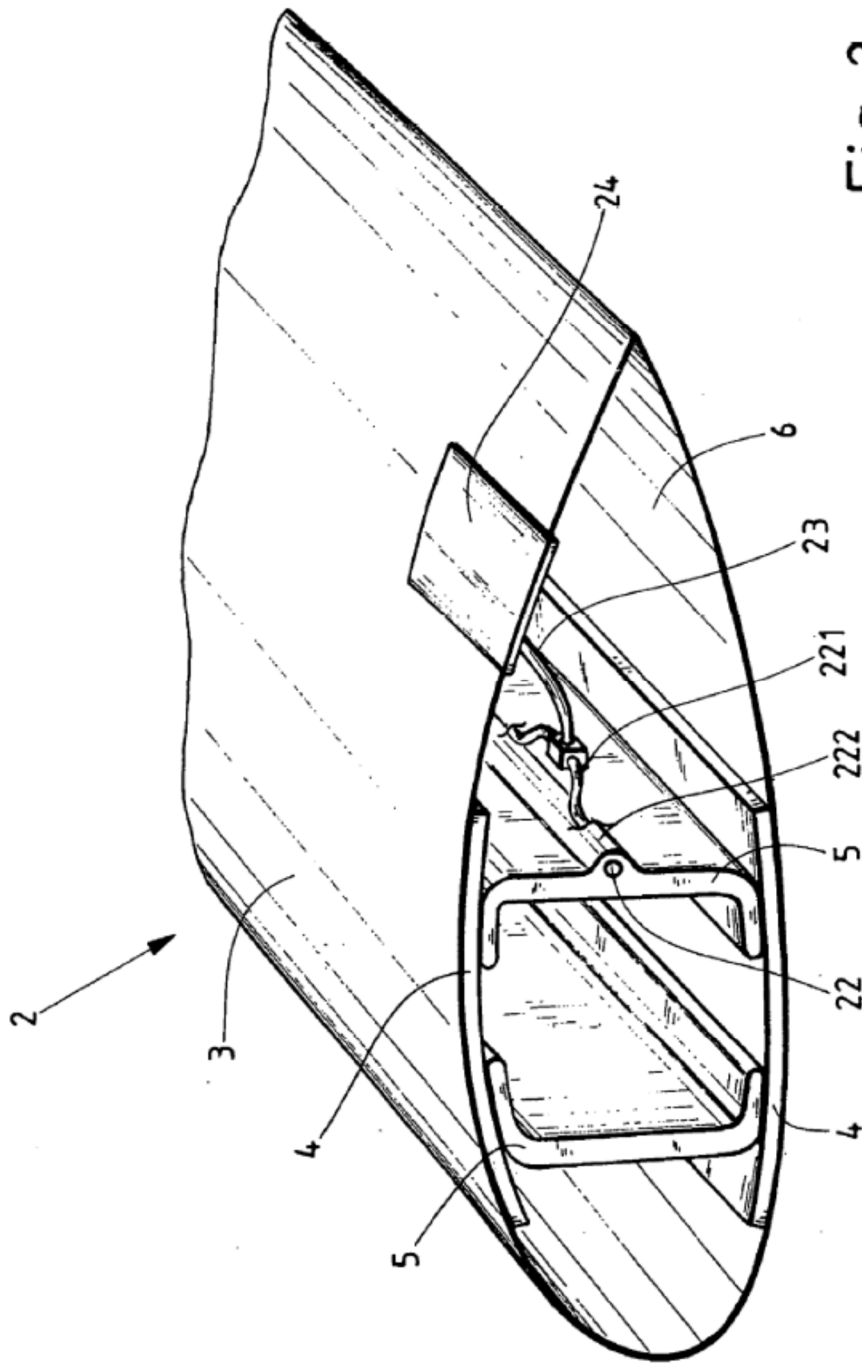


Fig. 2

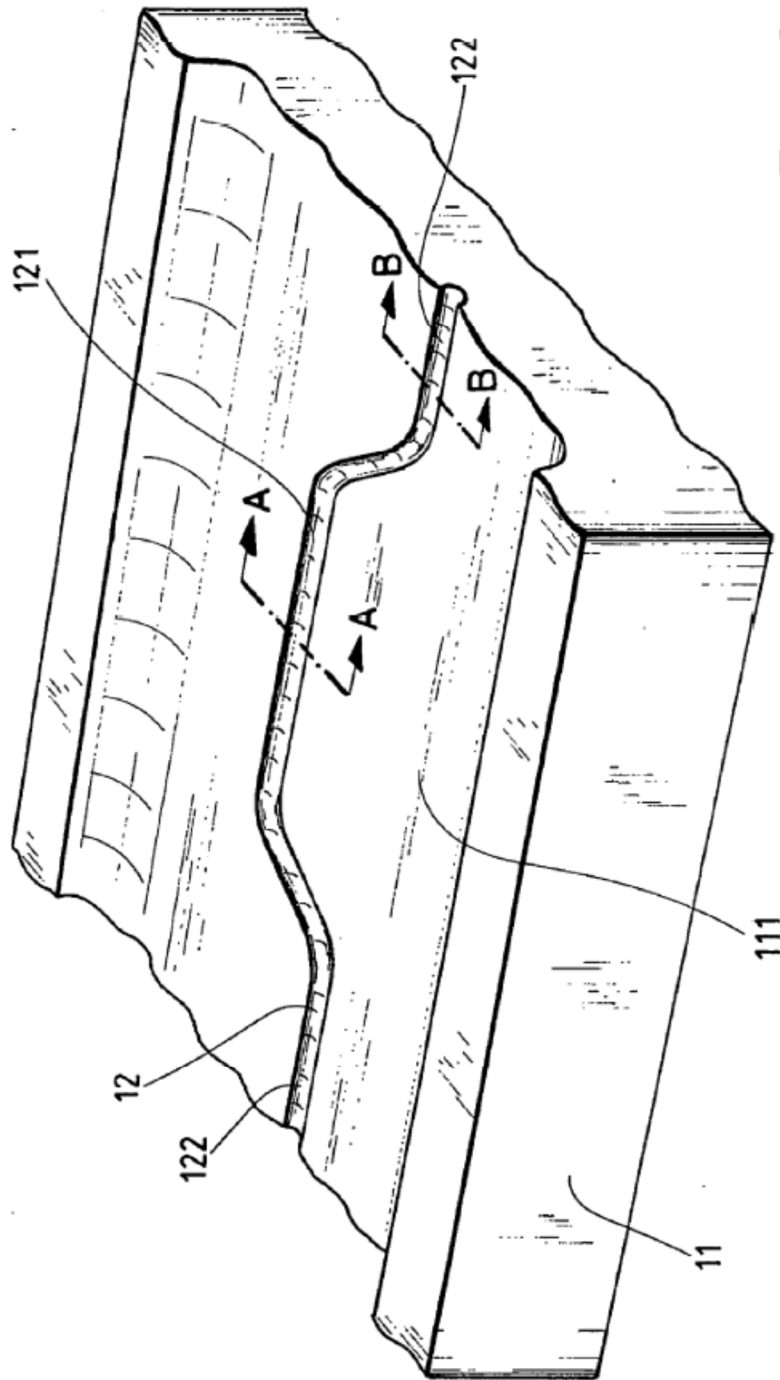


Fig. 3

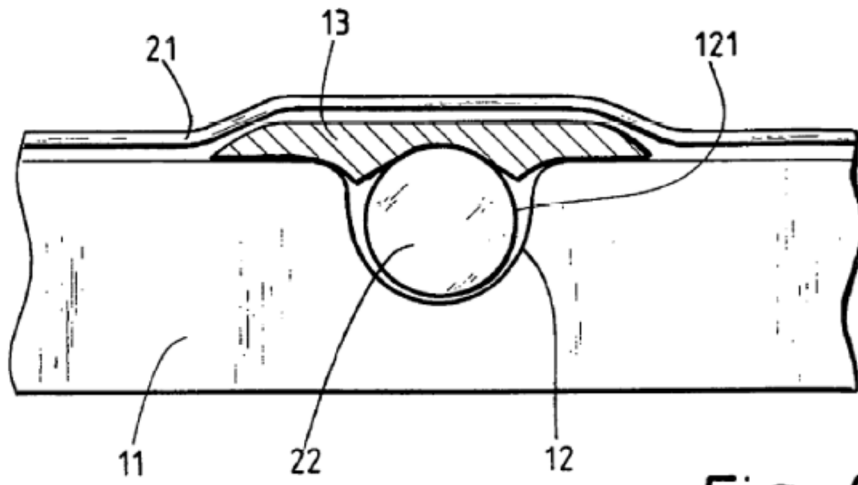


Fig. 4a

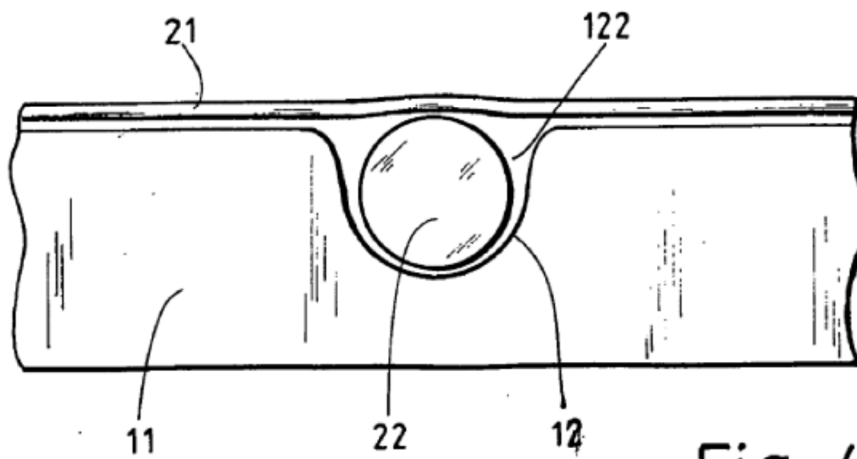


Fig. 4b

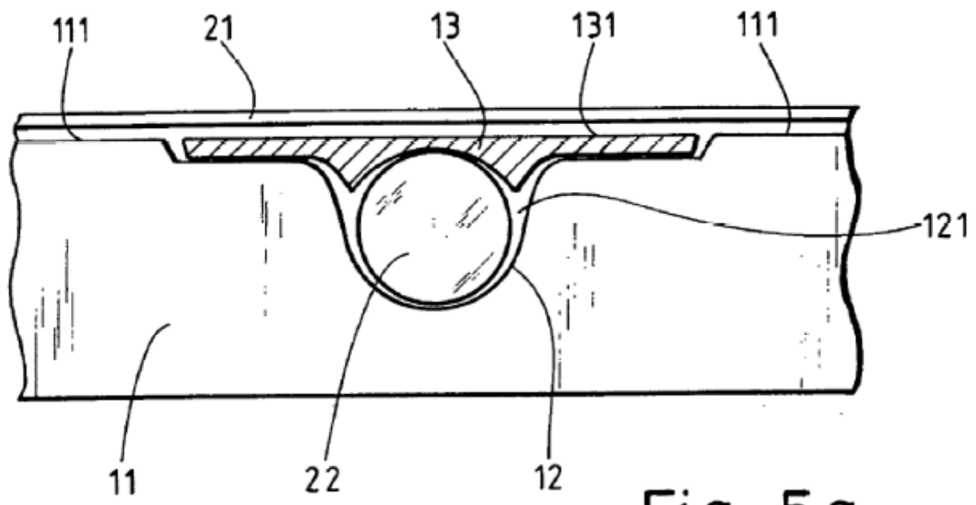


Fig. 5a

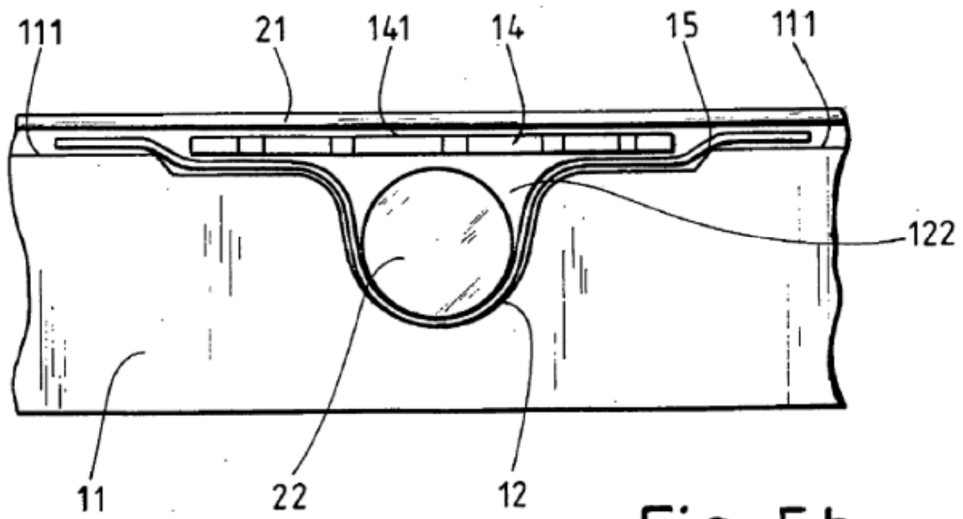


Fig. 5b