

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 573 132**

51 Int. Cl.:

B29C 65/78 (2006.01)

B29C 65/48 (2006.01)

B25B 11/02 (2006.01)

B25B 5/06 (2006.01)

B29D 99/00 (2010.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.11.2011 E 11790879 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.03.2016 EP 2648887**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo para la fabricación de un cajón de larguero para una pala de rotor, y cajón de larguero**

30 Prioridad:

07.12.2010 DE 102010062546

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

06.06.2016

73 Titular/es:

SENVION GMBH (100.0%)

Überseering 10

22297 Hamburg, DE

72 Inventor/es:

EYB, ENNO

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 573 132 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 fabricación de un cajón de larguero para una pala de rotor, y cajón de larguero

5 La invención se refiere a un procedimiento para la fabricación de un cajón de larguero extendido alargado para una pala de rotor de una instalación de energía eólica, en el que dos cuerpos de cinturón extendidos alargados y dos cuerpos de barra extendidos alargados se ensamblan para formar un cajón de larguero, en el que los cuerpos de cinturón presentan una pieza media esencialmente plana y pestañas de cinturón que se distancian a ambos lados desde la pieza media con superficies de unión, en el que los cuerpos de barra presentan superficies de unión dispuestas lateralmente, que están adaptadas para la unión con las superficies de unión de las pestañas de cinturón.
 10 La invención se refiere, además, a un dispositivo para la fabricación de un cajón de larguero extendido alargado para una pala de rotor de una instalación de energía eólica, que se ensambla o se puede ensamblar a partir de dos cuerpos de cinturón extendidos alargados y dos cuerpos de barra extendidos alargados. Por último, la invención se refiere a un cajón de larguero extendido alargado, a una pala de rotor para una instalación de energía eólica con un cajón de larguero extendido alargado así como a una instalación de energía eólica.

15 Las palas de rotor de instalaciones de energía eólica presentan una extensión longitudinal, pueden tener varias docenas de metros de largo y están expuestas a fuerzas de flexión grandes a través de la impulsión del viento. Por lo tanto, deben presentar una estructura, que resista las fuerzas de flexión, que son generadas por el viento. A tal fin, en la palas de rotor moderna están presentes normalmente cinturones y barras, que absorben estas fuerzas transversales, que actúan sobre la pala del rotor y se transmiten al eje del rotor y a los cojinetes, en los que está alojado el eje el rotor.

20 Un tipo de construcción conocido de palas del rotor consiste en fabricar un cajón de larguero extendido alargado, que presenta en su lado superior y en su lado inferior, respectivamente, un cuerpo de cinturón extendido alargado, de manera que los cuerpos de cinturón están unidos entre sí en sus extremos laterales, respectivamente, por medio de barras extendida alargadas. Conjuntamente resulta una sección transversal esencialmente cuadrada del cajón de larguero. Las barras son en este caso normalmente planas, mientras que los cinturones siguen la curvatura de las superficies aerodinámicas en el lado superior o bien en el lado inferior de la pala de rotor.
 25

Los cuerpos de cinturón se fabrican en un molde normalmente a base de fibras de vidrio y/o fibras de carbono, que están incrustada en una matriz de resina. También los cuerpos de barra se pueden fabricar de un material reforzado con fibras de virio o fibra de carbono.

30 Un procedimiento para la fabricación de un cajón de larguero correspondiente se conoce a partir del documento WO 2009/153341 A2, cuyo contenido de publicación debe incluirse en su integridad en la presente solicitud de patente. En él se fabrican en dos moldes, respectivamente, un cuerpo de cinturón con una pieza media esencialmente plana y pestañas de cinturón que se distancian a ambos lados de la pieza media con superficies de unión. Las pestañas de cinturón presentan unas superficies de unión biseladas en sus lados exteriores, que se fabrican igualmente por medio del molde.

35 Además, se forman dos cuerpos de barras planos y que se extienden alargados y que presentan en sus lados, respectivamente, unas superficies de unión igualmente biseladas, que están configuradas para ser unidas con las superficies de unión de los cuerpos de cinturón.

40 De acuerdo con el documento WO 2009/153341 A2, para el ensamblaje del cajón de larguero, se posicionan los dos cuerpos de cinturón superpuestos y se posicionan los cuerpos de barras desde ambos lados en los cuerpos de cinturón, de tal manera que las superficies de unión de los cuerpos de barra contactan con las superficies de unión correspondientes de los cuerpos de cinturón. El espacio intermedio entre las superficies de unión se llena con un agente de unión, tal vez un adhesivo como por ejemplo resina. Durante el endurecimiento del agente de unión se ejerce presión en todos los lados desde el exterior sobre los cuerpos de cinturón y sobre los cuerpos de nervadura, para asegurar la unión. Esto se realiza por medio de un bastidor, que presenta cuatro superficies laterales, que reciben en cada caso un cuerpo de cinturón o bien un cuerpo de barra. Las superficies laterales son giratorias entre sí por medio de bisagras alrededor del eje respectivo de la bisagra. Las superficies laterales que se encuentran en primer lugar planas adyacentes entre sí son laminadas para formar una estructura con sección transversal rectangular. De esta manera se encolan y se prensan entre sí los cuerpos de cinturón y los cuerpos de barra del cajón de larguero. Posteriormente se fabrica una pala de rotor, por ejemplo, a través de la unión de una cáscara superior y una cáscara inferior en el cajón de larguero.
 45
 50

Además, en el documento FR 2 236 725 A1 se publica un procedimiento de fabricación pata una pieza interior extendida alargada de una pala de rotor de una aeronave de palas giratorias. En este caso, se unen entre sí dos elementos extendidos alargados en forma de L y un elemento extendido alargado en forma de U. Para el encolado se rellena el espacio interior del espacio rodeado por estos elementos con una burbuja inflable, de manera que se ejerce desde dentro una presión que se distribuye de manera regular sobre la superficie interior sobre los elementos extendidos alargado y sobre sus zonas de solape.
 55

Partiendo de este estado de la técnica, la presente invención tiene el cometido de proporcionar un procedimiento eficiente y un dispositivo eficiente para la fabricación de un cajón de larguero extendido alargado para una pala de rotor de una instalación de energía eólica, de manera que el cajón de larguero se puede fabricar también en la pala de rotor.

5 Este cometido en el que se basa la invención se soluciona por medio de un procedimiento para la fabricación de un cajón de larguero extendido alargado para una pala de rotor de una instalación de energía eólica, en el que dos cuerpos de cinturón extendidos alargados y dos cuerpos de barra extendidos alargados son ensamblados para formar el cajón de larguero, en el que los cuerpos de cinturón presentan una pieza media esencialmente plana y pestañas de cinturón que se distancian a ambos lados desde la pieza media con superficies de unión, en el que los
10 cuerpos de barra presentan superficies de unión dispuestas lateralmente, que están adaptadas para la unión con las superficies de unión de las pestañas de cinturón, en el que los cuerpos de barra son prensados durante la unión con sus superficies de unión desde dentro del cajón de larguero contra la superficies de unión de las pestañas de cinturón, que está desarrollado de tal manera que la unión se realiza bajo impulsión de presión desde dentro del cajón de larguero por medio de mangueras impulsables con aire comprimido o con presión de agua, en el que el aire
15 o el agua está caliente, en el que las mangueras son movidas antes, durante y/o después de la unión sobre un dispositivo móvil longitudinal en la dirección longitudinal el cajón de larguero en el interior del cajón de larguero, en el que el dispositivo presenta la mangueras en las posiciones en el cajón de larguero, en las que los cuerpos de cinturón y los cuerpos de barra se unen entre sí, en el que está prevista una calefacción para el aire o el agua.

A diferencia del procedimiento según el documento WO 2009/153341 A2, de esta manera los cuerpos de barra no
20 se unen en el cajón de larguero ya desde el exterior, sino que se unen y se prensan desde el interior en las pestañas de cinturón de los cuerpos de cinturón. Esto tiene la ventaja de que el procedimiento se puede aplicar también dentro de una pala de rotor, puesto que dentro de una pala de rotor no es posible ejercer presión desde el exterior por todos los lados sobre el cajón de larguero. Por otra parte, resulta una guía eficiente del procedimiento, puesto que para el prensado se utiliza el espacio que está disponible en el cajón de larguero. De esta manera se puede
25 realizar el procedimiento en un espacio pequeño. Las construcciones de retención exteriores eventualmente utilizadas pueden estar realizadas sencillas, puesto que no sirven para ejercer presión desde el exterior sobre el cajón del larguero, sino que solamente ejercen una función de retención.

De manera más ventajosa, se ensamblan al menos un cuerpo de base y/o al menos un cuerpo de barra formado por
30 varios cuerpos parciales de cinturón o cuerpos parciales de barra. De esta manera, es posible fabricar también cajones de larguero largos en tipo de construcción modular de acuerdo con la invención.

Con preferencia, la unión se realiza por medio de encolado. Por ello se entiende en el marco de la invención especialmente un encolado con un adhesivo adecuado, en particular una resina. Se puede tratar de adhesivo
caliente o adhesivo frío, cola caliente o cola fría.

De acuerdo con la invención, está previsto que la unión se realiza bajo impulsión de presión dentro del cajón de
35 larguero y, en concreto, por medio de mangueras impulsadas con aire o con agua. Estas mangueras están dispuestas en el interior del cajón de larguero a lo largo de las superficies de unión de los cuerpos de cinturón o bien de los cuerpos de barra y son impulsadas con aire comprimido para la formación de una presión o son llenadas con agua que está bajo presión. De esta manera, las mangueras incrementan su diámetro y ejercen una fuerza sobre las juntas llenas con agente de unión entre las superficies de unión de los cuerpos de cinturón y de los cuerpos de
40 barra.

Especialmente en el caso de que se utilice una cola que se fragua templada o caliente o una resina que se fragua con calor como agente de unión, está previsto de acuerdo con la invención que el aire o el agua estén calientes. A través de esta atemperación se favorece el endurecimiento del agente de unión.

De acuerdo con la invención se mueven las mangueras antes, durante y/o después de la unión sobre un dispositivo
45 móvil longitudinal en la dirección longitudinal del cajón de larguero. De esta manera es posible, por una parte, mover las mangueras en el interior del cajón de larguero y moverlas fuera del cajón de larguero. De esta manera también es posible configurar el dispositivo móvil longitudinal de tal manera que no presenta la longitud completa del cajón de larguero. En su lugar, el dispositivo móvil longitudinal se puede mover en el transcurso del procedimiento por secciones en el interior del cajón de larguero y se puede impulsar con presión una sección de la unión entre las
50 superficies de unión de los cuerpos de cinturón y los cuerpos de barra hacia otra y de esta manera se puede realizar la unión del cajón de larguero en varias etapas y secciones sectoriales.

En una forma de realización sencilla del procedimiento, de manera más ventajosa los cuerpos de cinturón y/o los
cuerpos de barra se fabrican antes de la fabricación del cajón de larguero en moldes, en el que especialmente las superficies de unión están dispuestas durante la fabricación de los cuerpos de cinturón y/o cuerpos de barra en el
55 lado opuesto al molde del cuerpo de cinturón o del cuerpo de barra. También se puede utilizar un molde interior para los cuerpos de cinturón, de manera que las superficies de unión de los cuerpos de cinturón son estampadas igualmente a través de impresión por un molde. La variante de que las superficies de unión están dispuestas en el

lado de los cuerpos de cinturón o bien de los cuerpos de barra, que está opuesto al molde, tiene la ventaja de que la superficie de unión está abierta también ya en el molde.

5 Con preferencia, está previsto que los cuerpos de cinturón permanezcan en sus moldes durante la unión con los cuerpos de barra. Esto ahorra la necesidad de otros medios de retención para los cuerpos de cinturón extendidos alargados. De esta manera, se consigue una unión segura y exacta ajustada del cajón de larguero.

De manera alternativa o adicional a ello, están previstos medios de retención para los cuerpos de cinturón y/o los cuerpos de barra, que mantienen en la posición deseada los cuerpos de cinturón y/o los cuerpos de barra durante la unión. Los medios de retención pueden presentar ventosas para la retención de los cuerpos, estando dispuestas las ventosas sobre un bastidor de retención.

10 En dos formas de realización preferidas, la unión del cajón de larguero se realiza dentro o fuera de una pala de rotor.

15 El cometido en el que se basa la invención se soluciona también por medio de un dispositivo para la fabricación de un cajón de larguero extendido alargado para una pala de rotor de una instalación de energía eólica, que se ensambla o se puede ensamblar a partir de dos cuerpos de cinturón extendidos alargados y dos cuerpos de barra extendidos alargados, que se caracteriza por que el dispositivo está configurado móvil longitudinal en el interior del cajón de larguero y presenta elementos de unión en posiciones en el cajón de larguero, en las que los cuerpos de cinturón y los cuerpos de barra se unen entre sí, en el que los elementos de unión están configurados como mangueras de aire o mangueras de agua, que se pueden llenar con aire comprimido o con agua que está bajo presión, en el que está prevista una calefacción para el aire o el agua. Este dispositivo móvil longitudinal de acuerdo con la invención es especialmente adecuado para el empleo en el procedimiento de acuerdo con la invención descrito anteriormente. De esta manera resultan las mismas ventajas que en el procedimiento de acuerdo con la invención, a saber, posibilitar la unión del cajón de larguero también dentro de una pala de rotor así como una realización eficiente y economizadora de espacio del procedimiento.

20 De acuerdo con la invención, los elementos de unión están configurados como mangueras, en particular como mangueras de aire o mangueras de agua, que se pueden llenar con aire comprimido o con agua que está bajo presión. Estos elementos de unión se comprimen desde dentro contra los cuerpos de nervadura en el lugar de la unión entre las superficies de unión de los cuerpos de nervadura y de los cuerpos de cinturón, cuando se ponen bajo presión y se dilatan de esta manera.

Puesto que de acuerdo con la invención está prevista una calefacción para el aire o el agua, se favorece el endurecimiento, especialmente cuando se trata de un agente de unión que se fragua con calor.

30 Cuando en un desarrollo ventajoso el dispositivo y/o las mangueras están segmentados, es posible utilizar los diferentes segmentos del dispositivo y/o de las mangueras individualmente o en combinación entre sí, de manera que se posibilita una realización flexible del procedimiento. Además, se pueden adaptar los diferentes segmentos a diferentes secciones transversales del cajón de larguero en la extensión longitudinal del cajón de larguero. Que se reducen normalmente hacia la punta de la pala del rotor.

35 El cometido en el que se basa la invención se soluciona también por medio de una pala de rotor para una instalación de energía eólica con un cajón de larguero extendido alargado así como con un cajón de larguero correspondiente, que está fabricado en el procedimiento de acuerdo con la invención descrito anteriormente. Además, el cometido en el que se basa la invención se soluciona por medio de una instalación de energía eólica con una pala de rotor de acuerdo con la invención correspondiente.

40 Las características, ventajas y propiedades mencionadas con relación a los objetos individuales de la invención, es decir, el cajón de larguero, la pala de rotor y la instalación de energía eólica, se aplican sin limitación también para los otros objetos respectivos de la invención.

45 A continuación se explica la invención sin limitación de la idea general de la invención con la ayuda de ejemplos de realización con referencia a los dibujos, de manera que con respecto a todos los detalles de acuerdo con la invención no explicados en detalle en el texto se remite a los dibujos. En este caso:

La figura 1 muestra una vista esquemática de un cajón de larguero de acuerdo con la invención.

La figura 2 muestra representaciones esquemáticas de la fabricación de cuerpos de cinturón y de cuerpos de nervaduras de un cajón de larguero de acuerdo con la invención, y

50 La figura 3 muestra una representación esquemática de la sección transversal a través de un cajón de larguero fabricado de acuerdo con la invención.

En las figuras siguientes se proveen los elementos iguales o equivalentes o bien las partes correspondientes con los mismos signos de referencia, de manera que se prescinde de una nueva presentación correspondiente.

En la figura 1 se representa un cajón de larguero 1, que presenta una sección transversal esencialmente rectangular en representación esquemática. Las curvaturas de las superficies, que corresponden, por ejemplo, a la curvatura aerodinámica de una semicáscara de un perfil aerodinámico, no se representan en la figura 1.

5 El cajón de larguero 1 comprende un cuerpo de cinturón superior 2 y un cuerpo de cinturón inferior 3 así como dos cuerpos de nervadura laterales 11 y 12. Éstos están extendidos alargados y se extiende especialmente sobre toda la longitud o esencialmente sobre toda la longitud de una pala de rotor. No obstante, también pueden estar segmentados en cuerpos parciales. Los cuerpos de cinturón 2, 3 presentan lateralmente, respectivamente, pestañas de cinturón 6, 7, que se distancian a ambos lados desde una pieza media 4, 5. Las pestañas de cinturón 6, 7 de los cuerpos de cinturón 2, 3 están dirigidas entre sí en el cajón de larguero 1. Presentan superficies de unión biseladas. 10 Éstas se encuentran, respectivamente, en el lado interior de la pestaña 6, 7 correspondiente.

Los cuerpos de nervadura 11, 12 presentan de la misma manera superficies de unión biseladas laterales, que apuntan, sin embargo hacia fuera en la configuración del cajón de larguero 1 según la figura 1 de la invención. De esta manera, se adaptan a las superficies de unión de los cordones de cinturón 6, 7.

15 En la figura 2a se representa en una representación esquemática una sección transversal a través de un cuerpo de cinturón 3 en su molde de fabricación 30. El molde de fabricación 30 presenta una cavidad 31 con un contorno, que corresponde al contorno exterior de la sección transversal del cuerpo de cinturón 3. Una pieza media 5 del cuerpo de cinturón 3 es esencialmente plana. Esto incluye que puede estar doblada, para corresponder a una curvatura aerodinámica de una semicáscara del perfil aerodinámico de la pala del rotor. En el lateral de la pieza media 5 se proyectan dos pestañas de cinturón 7 hacia arriba, que presentan en su lado interior unas superficies de unión 9 20 biseladas, que no están en contacto con el molde de fabricación 30. También puede estar previsto un molde no representado para el lado interior del cuerpo del cinturón 3, que debe retirarse antes de la fabricación del cajón de larguero 1. De esta manera se puede fabricar una superficie de unión 9 con mayor precisión.

25 En el cuerpo del cinturón 3 de acuerdo con la figura 2a se trata de un cuerpo de cinturón inferior 3 para una semicáscara inferior del perfil de pala de rotor. Un molde de fabricación para un cuerpo de cinturón superior 3 para un perfil superior de semicáscara de una pala de rotor está adaptado de manera correspondiente a la curvatura de la semicáscara superior.

30 En las figuras 2b y 2c) se muestran dos moldes de fabricación 32, 33 diferentes, sobre o bien en los que se fabrica un cuerpo de nervadura 11. El cuerpo de nervadura 11 descansa en la figura 2b sobre el molde 32, de manera que las superficies de unión laterales 13 no tienen tampoco ningún contacto con el molde de fabricación 32. Los cuerpos de nervadura 11, 12 pueden estar configurados de manera más ventajosa en su interior en un tipo de construcción de sándwich y en el exterior presentan un laminado.

En la versión de la figura 2c), el molde de fabricación 33 presenta una cavidad 34, que moldea el cuerpo de la nervadura 11 junto con las superficies de unión 13. De esta manera resulta una alta precisión en la fabricación de la superficie de unión 13.

35 En la figura 3 se representa de forma esquemática en la sección transversal un dispositivo 20 de acuerdo con la invención en un cajón de larguero 1 según la invención. En la parte superior de la figura 3 se representa un cuerpo de cinturón 2 con una pieza media 4 y pestañas de cordón 6. Éstas presentan en sus superficies interiores unas superficies de unión 8 biseladas. En cada caso, perpendicularmente se conectan allí unos cuerpos de nervaduras 11, 12, que presentan de la misma manera, respectivamente, superficies de unión biseladas 13, 14, que están opuestas a las superficies de unión 8 del cuerpo superior de cinturón 2. Resulta una junta, que se llena con un agente de unión 15. 40

45 En la parte inferior de la figura 3 se conecta en los cuerpos de nervadura 11, 12 con superficies de unión biseladas 13, 14 un cuerpo de cinturón inferior 3, que presenta de la misma manera una pieza media 5, pestañas laterales de cinturón 7 y en los lados interiores de las pestañas de cinturón 7 unas superficies de unión biseladas 9. Las superficies de unión 13, 14 de los cuerpos de nervadura 11, 12 están opuestas a las superficies de unión 9 del cuerpo de cinturón inferior 3. La junta intermedia está rellena con agente de unión 15.

50 En el interior del cajón de larguero hueco 1 se encuentra un dispositivo 20 móvil longitudinal de acuerdo con la invención, que es móvil sobre rodillos 21 en el cajón de larguero 1 en dirección longitudinal. Éste presenta un bastidor, en el que están dispuestas cuatro mangueras 22, lateralmente fuera, arriba y abajo, de manera que están posicionadas en el lugar de las juntas respectivas entre las superficies de unión 8, 9, 13, 14. Estas mangueras 22 pueden ser impulsadas con aire comprimido o con agua que está bajo presión, con lo que se dilatan y ejercen una presión sobre los cuerpos de nervadura 11, 12 en la posición de las superficies de unión 13, 14 y presionan los cuerpos de nervadura 11, 12 hacia fuera. De esta manera, las superficies de unión 13, 14 de los cuerpos de nervaduras 11, 12 son presionados contra las superficies de unión 8, 9 de los cuerpos de cinturón 2, 3.

55 El dispositivo 20 móvil longitudinal puede estar segmentado, de manera que cuando el cajón de larguero 1 extendido alargado debe cargarse totalmente con el dispositivo 20, no es necesario utilizar un dispositivo 20, que tiene la

misma longitud que el cajón de larguero 1. En su lugar, se puede introducir un segmento después de otro en el cajón de larguero 1, lo que reduce esencialmente la necesidad de espacio para la realización del procedimiento de acuerdo con la invención.

5 Después del endurecimiento del agente de unión en las juntas entre las superficies de unión 8, 9, 13, 14 se pueden extraer las mangueras 22 en el dispositivo 20 móvil longitudinal de nuevo fuera del cajón de larguero 1. Una segmentación del dispositivo 20 y, dado el caso, de las mangueras facilita igualmente este proceso.

10 Las formas de realización ventajosas consisten en que el cuerpo del cinturón y/o los cuerpos de nervadura están segmentados y son ensamblados. Los cuerpos de nervadura pueden presentar también transiciones distanciadas entre sí para crear accesos al interior del cajón de larguero. El cajón de larguero puede estar dispuesto en el interior de una semicáscara superior y de una semicáscara inferior de un perfil de pala de rotor o pueden formar con las superficies exteriores de los cinturones una parte del perfil aerodinámico. En este caso, sólo en los lados de los cuerpos de cinturón están colocados otros perfiles aerodinámicos, que no cubren, sin embargo, el cuerpo de cinturón, respectivamente.

15 En el cajón de larguero los cuerpos de cinturón pueden estar reforzados también en su extensión longitudinal por medio de nervaduras o bien transversalmente a la extensión longitudinal por medio de estructuras nervadas. Las nervaduras y las costillas o bien pueden estar unidas solamente con uno de los cuerpos de cinturón, respectivamente, o los dos cuerpos de cinturón superior e inferior pueden estar unidos entre sí, también por secciones.

20 Todas las características mencionadas, también las que se deducen sólo del dibujo así como también las características individuales, que se publican en combinación con otras características, se consideran solas o en combinación esenciales de la invención. Las formas de realización de acuerdo con la invención se pueden satisfacer a través de características individuales o una combinación de varias características.

Lista de signos de referencia

- 25 1 Cajón de larguero
 2, 3 Cuerpo de cinturón
 4, 5 Pieza media
 6, 7 Pestaña de cinturón lateral
 8, 9 Superficie de unión
 30 11, 12 Cuerpo de barra
 13, 14 Superficie de unión
 15 Medio de unión
 20 Dispositivo móvil longitudinal
 21 Rodillo
 35 22 Manguera impulsable con presión
 30 Molde para un cuerpo de cinturón
 31 Cavidad
 32, 33 Molde para un cuerpo de barra
 34 Cavidad
 40

REIVINDICACIONES

- 1.- Procedimiento para la fabricación de un cajón de larguero (1) extendido alargado para una pala de rotor de una instalación de energía eólica, en el que dos cuerpos de cinturón extendidos alargados y dos cuerpos de barra (11, 12) extendidos alargados son ensamblados para formar un cajón de larguero (1), en el que los cuerpos de cinturón (2, 3) presentan una pieza media (4, 5) esencialmente plana y pestañas de cinturón (6, 7) que se distancian a ambos lados desde la pieza media (4, 5) con superficies de unión (8, 9), en el que los cuerpos de barra (11, 12) presentan superficies de unión (13, 14) dispuestas lateralmente, que están adaptadas para la unión con las superficies de unión (8, 9) de las pestañas de cinturón (6, 7), en el que los cuerpos de barra (11, 12) son prensados durante la unión con sus superficies de unión (13, 14) desde dentro del cajón de larguero (1) contra la superficies de unión (8, 9) de las pestañas de cinturón (6, 7), caracterizado por que la unión se realiza bajo impulsión de presión desde dentro del cajón de larguero (1) por medio de mangueras (22) impulsables con aire comprimido o con presión de agua, en el que el aire o el agua está caliente, en el que las mangueras (22) son movidas antes, durante y/o después de la unión sobre un dispositivo (20) móvil longitudinal en la dirección longitudinal el cajón de larguero (1) en el interior del cajón de larguero (1), en el que el dispositivo (20) presenta la mangueras (22) en las posiciones en el cajón de larguero (1), en las que los cuerpos de cinturón (2, 3) y los cuerpos de barra (11, 12) se unen entre sí, en el que está prevista una calefacción para el aire o el agua.
- 2.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que al menos un cuerpo de cinturón (2, 3) y/o al menos un cuerpo de barra (11, 12) está ensamblado o se ensambla a partir de varios cuerpos de cinturón o cuerpos de barra.
- 3.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, caracterizado por que la unión se realiza por medio de encolado.
- 4.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que los cuerpos de cinturón (2, 3) y/o los cuerpos de barra (11, 12) se fabrican antes de la fabricación del cajón de larguero (1) en moldes (30, 32, 33), en el que especialmente las superficies de unión (8, 9, 13, 14) están dispuestas durante la fabricación de los cuerpos de cinturón (2, 3) y/o cuerpos de barra (13, 14) en el lado opuesto al molde (30, 32,) del cuerpo de cinturón (2, 3) o del cuerpo de barra (11, 12).
- 5.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado por que los cuerpos de cinturón (2, 3) permanecen en sus moldes (30) durante la unión con los cuerpos de barra (11, 12).
- 6.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por que la unión del cajón de larguero (1) se realiza dentro o fuera de una pala de rotor.
- 7.- Dispositivo (20) para la fabricación de un cajón de larguero (1) extendido alargado para una pala de rotor de una instalación de energía eólica, que se ensambla o se puede ensamblar a partir de dos cuerpos de cinturón (2, 3) extendidos alargados y dos cuerpos de barra (11, 12) extendidos alargados, caracterizado por que el dispositivo (20) esté configurado móvil longitudinal en el interior del cajón de larguero (1) y presenta elementos de unión (22) en posiciones en el cajón de larguero (1), en las que los cuerpos de cinturón (2, 3) y los cuerpos de barra (11, 12) se unen entre sí, en el que los elementos de unión están configurados como mangueras de aire o mangueras de agua, que se pueden llenar con aire comprimido o con agua que está bajo presión, en el que está prevista una calefacción para el aire o el agua.
- 8.- Dispositivo (20) de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizado por que el dispositivo (20) y/o las mangueras (22) están segmentados.
- 9.- Cajón de larguero (1) extendido alargado para una pala de rotor de una instalación de energía eólica, que está fabricada en un procedimiento de acuerdo con una de la reivindicaciones 1 a 6.
- 10.- Pala de rotor para una instalación de energía eólica con un cajón de larguero (1) de acuerdo con la reivindicación 9.
- 11.- Instalación de energía eólica con una pala de rotor de acuerdo con la reivindicación 10.

Fig. 1

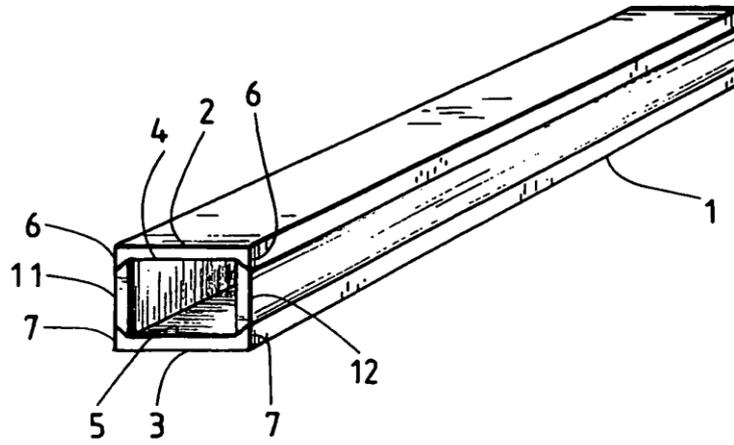


Fig. 2

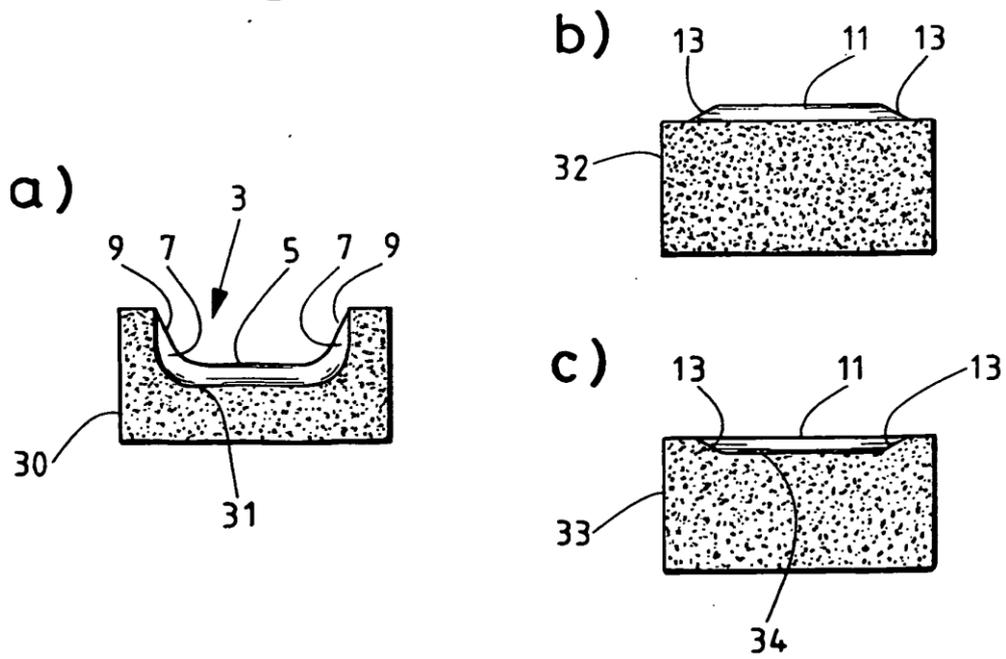


Fig. 3

