

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 382 439**

51 Int. Cl.:

F03D 1/06

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **09737720 .4**

96 Fecha de presentación: **08.04.2009**

97 Número de publicación de la solicitud: **2283231**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **16.02.2011**

54 Título: **Procedimiento para fabricar una conexión de pala de un rotor, una conexión de pala y un elemento de fijación para una conexión de pala**

30 Prioridad:
29.04.2008 DE 102008021498

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
08.06.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
08.06.2012

73 Titular/es:
**REpower Systems AG
Überseering 10
22297 Hamburg, DE**

72 Inventor/es:
**BENDEL, Urs;
WERNER, Markus y
KNOPS, Martin**

74 Agente/Representante:
Isern Jara, Jorge

ES 2 382 439 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).

DESCRIPCION

Procedimiento para fabricar una conexión de pala de una pala de rotor, una conexión de pala y un elemento de fijación para una conexión de pala

5 La invención se refiere a un procedimiento para fabricar una conexión de pala de una pala de rotor para una instalación de energía eólica que presenta unos elementos de fijación previstos sobre un arco circular, preferentemente de modo equidistante los unos con respecto a los otros, para fijar la conexión de pala en un cubo.

10 Adicionalmente, la invención se refiere a una conexión de pala, y un elemento de fijación para una conexión de pala.

En principio, un procedimiento, una conexión de pala y un elemento de fijación de los géneros antes mencionados se conocen por el documento EP 1 486 415 A1.

15 El documento WO 03/057457 A 1 ha dado a conocer un elemento de fijación para una pala de rotor, que presenta dos superficies exteriores curvadas permitiendo disponer una pluralidad de elementos de fijación de forma circular a lo largo de la base de pala de rotor.

20 El objeto de la invención es mejorar la fijación de una pala de rotor en el cubo de una instalación de energía eólica así como la fabricación y / o la puesta a disposición de una conexión de pala apropiada.

En lo que se refiere al procedimiento, este objeto se soluciona según la invención por el hecho que unos elementos de fijación configurados en pieza son dispuestos sobre el arco circular y son distanciados los unos de los otros por elementos distanciadores.

25 En este lugar, adicionalmente llamamos la atención al hecho que un "arco circular" no tiene que seguir exactamente el trayecto de un círculo, especialmente no obligatoriamente en la fabricación de la conexión de pala según la invención. Es cierto que sería deseable proporcionar como resultado una conexión de pala la más redonda posible y con forma enteramente circular ya que la misma es particularmente estable y puede proveer en el plano de conexión unas transmisiones isotrópicas de fuerza y momento. Sin embargo, en la fabricación de la conexión de pala que puede fabricarse y unirse particularmente también a partir de segmentos circulares, puede resultar ser ventajoso elegir en el molde de fabricación una forma que diverge del arco circular, en particular una forma más expandida, para tener cuenta de esta manera de una modificación de forma de una pieza de conexión de pala que puede producirse en la fabricación y/o más tarde, considerando que modificaciones eventuales de la forma de la pieza de conexión de pala llevarán automáticamente a una forma circular ideal si se elige el molde de fabricación de manera acertada.

30

35

De manera general, una conexión de pala de una pala de rotor tiene el objeto de aplicar y transmitir fuerzas y momentos de la pala de rotor a un cubo. Este objeto es cumplido de manera especialmente buena por la conexión de pala según la invención que, además, puede ser fabricada de modo relativamente sencillo y económico, particularmente también en serie con números elevados de piezas.

40

Particularmente, por una colocación más densa en la que, según la invención, ventajosamente se alterna de modo preferente un elemento de fijación respectivamente con un distanciador, distribuidos sobre el arco circular, es posible colocar más elementos de fijación sobre una longitud del arco circular. Gracias a ello, la fijación de la conexión de pala en el cubo se vuelve más estable o puede transmitir más fuerzas o, manteniendo el mismo número de elementos de fijación, se puede seleccionar un arco circular con un radio más pequeño, ahorrando material de este modo. Unas colocaciones especialmente favorables y guarniciones densas de los elementos de fijación son posibles según realizaciones posteriores de la invención que se caracterizan por el hecho que emplean un elemento de fijación que presenta un corte transversal esencialmente más o menos cuadrilátero, preferentemente rectangular, en un plano de conexión o paralelamente al mismo, que emplean un elemento de fijación que presenta un corte transversal esencialmente con una forma aproximadamente cuadrada, o que emplean una sección transversal trapezoidal con un lado radialmente interior estrechado en dirección del arco circular y / o que se utiliza un distanciador esencialmente en forma aproximada de varilla que es orientado aproximadamente en un sentido perpendicular con respecto a un plano de conexión, distanciador que puede presentar una sección transversal aproximadamente en forma de T, en forma de clavo de herradura o aproximadamente en forma trapezoidal.

45

50

55

En caso de ovalización u otras deformaciones de carga de la pala de rotor, los distanciadores entre los elementos de fijación absorben deformaciones de carga. Por este motivo, los distanciadores deben presentar una rigidez reducida en la dirección de su espesor, para que generen pocas tensiones bajo la deformación y compensen de esta manera las deformaciones. Al mismo tiempo, una rigidez elevada es ventajosa en direcciones longitudinales, para que los distanciadores transmitan también la carga de la pala de rotor a los elementos de fijación.

60

En caso de secciones transversales rectangulares o cuadradas de los elementos de fijación, los distanciadores pueden asegurar una anchura homogénea de las hendiduras entre los elementos de fijación dispuestos sobre una forma circular, a través de una conformación apropiada, en particular la forma mencionada de trapecio.

65

Adicionalmente, estas conformaciones presentan la ventaja de que los elementos de fijación y los distanciadores forman superficies exteriores e interiores lisas, de manera que, de acuerdo con una realización ulterior de la invención, pueden ser conectados los unos con los otros particularmente bien y de modo sencillo mediante el laminado, pudiendo ser suficiente de modo preferente que se aplica un laminado (únicamente) en el lado radialmente interior y en el lado radialmente exterior de la estructura. Para este laminado se pueden utilizar preferentemente estructuras en sí conocidas de fibra de vidrio y/o fibra de carbón. Adicionalmente, de manera preferente puede estar previsto que al menos un elemento de fijación y por lo menos un distanciador son conectados, particularmente pegados, uno con el otro mediante un relleno de resina en un espacio intermedio formado por ellos, para dar a la estructura una durabilidad adicional como unión íntima, y para mejorar aun más las aplicaciones y transmisiones de fuerzas y momentos. En la fabricación puede estar previsto en particular que se prevé al menos una junta para bloquear la resina de una zona no deseada para la entrada de resina. A este efecto pueden ser provistas por ejemplo unas juntas como por ejemplo anillos tóricos en los lugares apropiados.

De modo ventajoso, en la fabricación de una conexión de pala según la invención puede estar previsto preferentemente que al menos un dispositivo de posicionamiento para posicionar al menos un elemento de fijación está previsto antes y durante de la fijación del elemento de fijación en la conexión de pala. En este caso, los elementos de fijación son posicionados y soportados de modo apropiado preferentemente durante la fabricación de la conexión de pala, hasta que estén fijados en la conexión de pala. Para ello se utiliza de manera preferente esencialmente una tecnología de infusión de resina o de inyección de vacío para permitir que los elementos de fijación puedan ser posicionados y retenidos hasta que la conexión de pala o parte de la conexión de pala, esencialmente de forma aproximada de vaina o cáscara, haya endurecido, fijando de este modo el posicionamiento de los elementos de fijación. El dispositivo de posicionamiento podría comprender por ejemplo una brida contra la cual los elementos de fijación son hermetizados. La brida podría comprender también por ejemplo por lo menos un ajuste para los elementos de fijación.

Una realización ulterior adicional de la invención establece que el dispositivo de posicionamiento se coloca fuera de una zona de vacío o presión negativa requerida para la tecnología de infusión de resina y no participa en la junta de la misma, y que la zona de fabricación prevista para la conexión de la pala es hermetizada así en un cierto sentido de manera independiente. En particular podría ser suficiente para ello que el espacio entre el lado frontal de un elemento de fijación, orientado hacia la conexión, y el lado frontal del elemento de fijación siguiente es hermetizado hacia el exterior, por ejemplo mediante puentes de estanqueidad, particularmente el distanciador que se encuentra entre ellos y la hendidura que se encuentra entre el distanciador y los elementos de fijación, así como las hendiduras con respecto a las capas o los estratos exteriores de laminado.

Una realización ulterior adicional de la invención prevé que el o cada elemento de fijación es fabricado enteramente de metal. Así, los elementos de acuerdo con la invención son realizados ventajosamente en forma de bloque, enteramente de material macizo, para que puedan fabricarse de modo más sencillo, posicionarse mejor y más fácilmente, para que puedan fijarse, integrarse y laminarse mejor y más fácilmente, siendo además más sólidos.

Una configuración preferente de la invención se caracteriza por el hecho que se utiliza un elemento de fijación y / o un elemento distanciador que se estrecha en la dirección de la punta de la pala de rotor, de modo que estos elementos encajen y adhieran mejor, especialmente entre capas o estratos de laminado, en dirección del trayecto de la pala de rotor. Incluso se podrían respaldar aun, configurándolos en unión de forma. De manera preferente, el estrechamiento se realiza respectivamente a través de un flanco oblicuo, colocado en el lado interior radial. Una realización ulterior adicional de la invención prevé que se emplea un elemento de fijación que presenta un agujero de bulón para introducir un elemento de fijación y / o un elemento distanciador.

En un principio, un elemento de fijación podría tener conformación de macho, es decir, presentar por ejemplo ya un bulón de empalme para atornillar la conexión de la pala con un cubo, o tener conformación de hembra, comprendiendo un agujero de bulón como en la realización preferente descrita, o podría tener en un primer tiempo conformación neutra y recibir un agujero de roscado, por ejemplo mediante una roscadora, solamente después de la fabricación de la conexión de pala. Sin embargo se prefiere la forma de hembra por motivos relacionados con la construcción y fabricación.

Para fijar la conexión de pala en el cubo, se puede atornillar un bulón roscado o también se pueden utilizar por ejemplo los llamados bulones T. Durante la fabricación, el agujero de bulón puede servir de manera preferente para el posicionamiento y el soporte del elemento de fijación, introduciendo allí un mandril de posicionamiento o similar, preferentemente con forma cónica. Para una introducción segura, el agujero de bulón podría presentar una trinchera o garganta de salida en el extremo alejado del plano de conexión, es decir, no ser configurado mismo por ejemplo como taladro ciego. Además, una garganta de salida disminuye unas tensiones eventuales de entalladura. En caso de una inyección de vacío debe asegurarse particularmente que este agujero de bulón está protegido o estanco contra una entrada de resina. Ello podría efectuarse mediante una junta esencialmente en forma de O coaxial alrededor del agujero de bulón y un mandril de posicionamiento a una distancia a ella.

Tal como ya se ha mencionado, el agujero de bulón puede presentar un roscado interior. El mismo puede ser tallado o ser transformado para obtener resistencias mecánicas más elevadas, particularmente mediante la introducción de las tensiones propias de la presión.

5 Como metal para los elementos de fijación se debe considerar particularmente el acero.

De manera especialmente ventajosa, otra realización ulterior de la invención prevé que la conexión de pala es fabricada previamente como pieza, especialmente como pieza integrada o añadida, para una pala de rotor a ser fabricada posteriormente. Particularmente, varias de estas piezas de instalación pueden ser fabricadas previamente, de modo preferente en un propio molde de infusión de resina, para posteriormente ser integradas como piezas de montaje acabadas en una pala de rotor durante la fabricación de la misma, y ser unidas las unas con las otras, en particular ser insertadas en un molde de infusión de resina para una pala de rotor.

15 Tal como ha sido mencionado varias veces anteriormente, de acuerdo con la invención puede estar previsto que se elige como arco circular para la conexión de pala un círculo cerrado o un segmento del mismo, en particular un semicírculo.

De manera correspondiente, según la invención puede estar previsto que, en función del arco circular de la conexión de pala, la pala de rotor comprende una conexión de pala o varias conexiones de pala de este tipo, de tal manera que la pala de rotor acabada presenta una base de conexión de círculo entero, para la conexión a un cubo.

Una realización adicional de la invención se caracteriza por el hecho que la conexión de pala es formada de manera asimétrica con respecto a un eje de arco circular, a partir de un plano de conexión en dirección de la punta de la pala de rotor. En particular, según la invención puede estar previsto que la conexión de pala como elemento incorporado o añadido presenta ya en su zona de extremo libre una parte de forma de superficie portante o de pala para la pala de rotor o bien de la pala de rotor.

Una realización ulterior adicional de la invención prevé que la conexión de pala en su fabricación es provista al menos en una zona parcial de una hoja de rotura que, después de su rotura, deja una superficie continua pero rugosa que puede ser sujeta a un tratamiento ulterior, en particular un pintado.

Para la conexión de pala de una pala de rotor para una instalación de energía eólica que presenta unos elementos de fijación previstos sobre un arco circular, preferentemente de modo equidistante los unos con respecto a los otros, para fijar la conexión de pala en un cubo, que se caracteriza en una solución independiente del objeto propuesto de acuerdo con la invención por el hecho que se colocan unos elementos de fijación realizados en una sola pieza, sobre el arco circular, distanciados los unos de los otros por unos elementos distanciadores, también se reivindica la protección independiente. Las ventajas resultantes de esta solución de acuerdo con la invención y sus realizaciones ulteriores ya han sido descritas suficientemente con anterioridad, en su sentido respectivo, con respecto al procedimiento de acuerdo con la invención y sus realizaciones ulteriores.

Adicionalmente se reivindica también la protección independiente para un elemento de fijación de la conexión de pala de una pala de rotor para una instalación de energía eólica, caracterizado en la solución del objeto propuesto según la invención por una sección transversal que presenta esencialmente una forma aproximadamente cuadrilátera, preferentemente aproximadamente rectangular, en un plano de conexión o paralelamente al mismo.

Unos ejemplos de realización que pueden dar resultado a más características de la invención, pero a los cuales la invención no está limitada en su alcance, están representados en los dibujos. En los dibujos:

La figura 1 muestra un segmento de la superficie o del plano de conexión de una conexión de pala según la invención,

50 la figura 2 muestra un corte longitudinal por un ejemplo de realización de un elemento de fijación de acuerdo con la invención a lo largo de la línea identificada en la figura 3 por II – II,

la figura 3 muestra una vista en planta sobre el elemento de fijación según la figura 2,

la figura 4 muestra un segmento agrandado del segmento IV encuadrado en la figura 2,

55 la figura 5 muestra una vista lateral de un corte de fabricación para un ejemplo de realización de elementos distanciadores según la invención y

la figura 6 muestra una vista frontal de otro ejemplo de realización de un elemento distanciador según la invención.

La figura 1 muestra un segmento de la superficie de conexión de una conexión de pala según la invención.

60 El segmento representado sigue un segmento circular. En este segmento circular están dispuestos varios elementos de fijación 1 según la invención que, en su vista frontal representada, están realizados esencialmente en forma aproximada de cuadrados o similares a bloques. Cada uno de los elementos de fijación 1 comprende un taladro 2 con un roscado interior para atornillar un bulón o un tornillo de fijación. Entre respectivamente dos de los elementos de fijación 1 está dispuesto cada vez un elemento distanciador 4 de los cuales en la figura 1 se muestran dos ejemplos de realización, un primer ejemplo de realización 4a con una superficie frontal aproximadamente en forma de T, y un segundo ejemplo de realización 4b con una superficie frontal más en forma de clavo de herradura. Entre

los distanciadores 4 y los elementos de fijación 1 permanecen respectivamente unas hendiduras que pueden ser llenadas por ejemplo con resina.

5 Para unir y reforzar la corona que consiste de elementos de fijación 1 y distanciadores 4 están previstas una capa interior y una exterior de un material de conexión 3, por ejemplo de un material de fibra de vidrio, que está impregnado por ejemplo de resina y puede unirse con los demás elementos, por ejemplo mediante un procedimiento de infusión o un procedimiento de inyección.

10 La figura 2 muestra un corte longitudinal a través de un ejemplo de realización de un elemento de fijación 1 de acuerdo con la invención a lo largo de una línea identificada por II – II en la figura 3. Tal como en las demás figuras, los elementos de construcción idénticos son designados con los números de referencia idénticos.

15 En la figura 2 se ve particularmente el taladro 2 en una vista en corte, así como también un segundo taladro 6 más pequeño para un eventual tornillo calibrado. Además, en la figura 2 se puede observar que el elemento de fijación 1 se estrecha hacia su extremo libre preferentemente a lo largo de un chaflán 5 que está dispuesto de manera preferente en el lado interior radial del elemento de fijación 1 con respecto al arco circular.

La figura 3 muestra una vista en planta sobre el elemento de fijación según la figura 2.

20 La figura 4 muestra un segmento agrandado del segmento IV encuadrado en la figura 2. En esta figura 4 se puede observar como el elemento de fijación 1 podría ser fijado mediante un tornillo de fijación 7 para sujetar la conexión de pala en un cubo y / o eventualmente también en un soporte 8 similar a una brida en la fabricación de la conexión de la pala. Asimismo se esboja un eventual tornillo calibrado en el taladro 6, así como unas eventuales ranuras circunferenciales 9, 10 para las juntas.

25 La figura 5 muestra una vista lateral de un corte de fabricación para un ejemplo de realización de elementos distanciadores 4 según la invención. Los distanciadores 4 tienen una forma alargada y se estrechan igualmente a lo largo de un chaflán 5. Por este motivo, tal como se representa, se han de cortar respectivamente dos elementos distanciadores 4 a partir de un corte, espejados en un punto, generando muy poco desperdicio 11. Un corte similar podría ser posible eventualmente también para los elementos de fijación 1.

30 La figura 6 muestra un tercer ejemplo de realización 4c del lado frontal de un elemento distanciador que tiene el aspecto aproximado de un doble clavo de herradura. De manera correspondiente, también se podría considerar una vista frontal en forma de doble T. Tales perfiles están indicados especialmente en aquellos casos en que los elementos de fijación 1 muestran una superficie frontal más bien en forma de trapecio, de modo que en la disposición de los elementos distanciadores 4 y de los elementos de fijación 1 se produce más fácilmente una forma circular.

REIVINDICACIONES

- 5 **1.** Procedimiento para fabricar una conexión de pala de una pala de rotor para una instalación de energía eólica que presenta elementos de fijación (1) previstos sobre un arco circular, preferentemente de modo equidistante los unos con respecto a los otros, para fijar la conexión de pala en un cubo, caracterizado porque se utilizan elementos de fijación (1) realizados en una sola pieza, y los elementos de fijación (1) presentan un corte transversal esencialmente cuadrilátero, preferentemente rectangular, particularmente cuadrado, en un plano de conexión o paralelamente al mismo, o una sección transversal trapezoidal, y están dispuestos sobre el arco circular, distanciados los unos de los otros por unos elementos distanciadores (4a, 4b) esencialmente con forma de varilla, orientados de manera aproximadamente vertical con respecto al plano de conexión, y que presentan una sección transversal aproximadamente en forma de T, o en forma de clavo de herradura o aproximadamente en forma trapezoidal.
- 10
- 15 **2.** Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque cada vez dos elementos de fijación vecinos son distanciados uno del otro por un distanciador, y se utiliza un elemento de fijación que presenta un corte transversal esencialmente cuadrilátero, preferentemente rectangular, particularmente cuadrado, en un plano de conexión o paralelamente al mismo, o una sección transversal trapezoidal con un lado radialmente interior estrechado en dirección del arco circular, en donde se utiliza en particular un distanciador esencialmente en forma aproximada de varilla que es orientado aproximadamente en un sentido perpendicular con respecto a un plano de conexión y presenta en particular una sección transversal en forma de T, en forma de clavo de herradura o en forma trapezoidal.
- 20
- 25 **3.** Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 o 2, caracterizado porque la estructura que consiste de elementos de fijación y distanciadores es conectada mediante laminado y porque particularmente se dispone un laminado (únicamente) en el lado radialmente interior y en el lado radialmente exterior de la estructura.
- 30 **4.** Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1, 2 o 3, caracterizado porque al menos un elemento de fijación y por lo menos un distanciador es conectado uno con el otro mediante un relleno de resina en un espacio intermedio formado por ellos.
- 35 **5.** Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque se elige como arco circular para la conexión de pala un círculo cerrado o un segmento del mismo, en particular un semicírculo y, en función del arco circular de la conexión de pala, la pala de rotor recibe una conexión de pala o varias conexiones de pala de este tipo, de tal manera que la pala de rotor acabada presenta una base de conexión de círculo entero, para la conexión a un cubo.
- 40 **6.** Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la conexión de pala es formada de manera asimétrica con respecto a un eje de arco circular, a partir de un plano de conexión en dirección de la punta de la pala de rotor, y porque particularmente el elemento incorporado o añadido presenta ya en su zona de extremo libre una parte de forma de superficie portante o de pala.
- 45 **7.** Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque durante su fabricación la conexión de pala es dotada, al menos en una zona parcial, de una hoja desgarrable que, después de su rotura, deja una superficie continua pero rugosa que puede ser sujeta a un tratamiento ulterior, en particular un pintado.
- 50 **8.** Conexión de pala de una pala de rotor para una instalación de energía eólica que presenta elementos de fijación (1) previstos sobre un arco circular, preferentemente de modo equidistante los unos con respecto a los otros, para fijar la conexión de pala en un cubo, caracterizada porque se utilizan elementos de fijación (1) realizados en una sola pieza, y los elementos de fijación (1) presentan un corte transversal esencialmente cuadrilátero, preferentemente rectangular, particularmente cuadrado, en un plano de conexión o paralelamente al mismo, o presentan una sección transversal trapezoidal, y están dispuestos sobre el arco circular, distanciados los unos de los otros por unos elementos distanciadores (4a, 4b) esencialmente con forma de varilla, orientados de manera aproximadamente vertical con respecto al plano de conexión, y que presentan una sección transversal aproximadamente en forma de T, o en forma de clavo de herradura o aproximadamente en forma trapezoidal.
- 55
- 60 **9.** Conexión de pala de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizada porque la estructura que consiste de elementos de fijación y distanciadores es conectada mediante laminado y porque particularmente se dispone un laminado (únicamente) en el lado radialmente interior y en el lado radialmente exterior de la estructura.
- 65 **10.** Conexión de pala de acuerdo con una de las reivindicaciones 8 o 9, caracterizada porque al menos un elemento de fijación y por lo menos un distanciador es conectado uno con el otro mediante un relleno de resina en un espacio intermedio formado por ellos.
- 11.** Conexión de pala de acuerdo con una de las reivindicaciones 8, 9 o 10, caracterizada porque la conexión de pala está realizada como un círculo cerrado o un segmento del mismo, en particular un semicírculo y, en función del arco

circular de la conexión de pala, la pala de rotor comprende una conexión de pala o varias conexiones de pala de este tipo, de tal manera que la pala de rotor acabada presenta una base de conexión de círculo entero, para la conexión a un cubo.

5 **12.** Conexión de pala de acuerdo con una de las reivindicaciones 8 a 11, caracterizada porque la conexión de pala es formada de manera asimétrica con respecto a un eje de arco circular, a partir de un plano de conexión en dirección de la punta de la pala de rotor, y porque el elemento incorporado o añadido presenta ya en su zona de extremo libre una parte de forma de superficie portante o de pala.

10 **13.** Conexión de pala de acuerdo con una de las reivindicaciones 8 a 12, caracterizada porque, durante su fabricación, la conexión de pala es dotada, al menos en una zona parcial, de una hoja de rotura que, después de su rotura, deja una superficie continua pero rugosa que puede ser sujeta a un tratamiento ulterior, en particular un pintado.

15

Fig.1

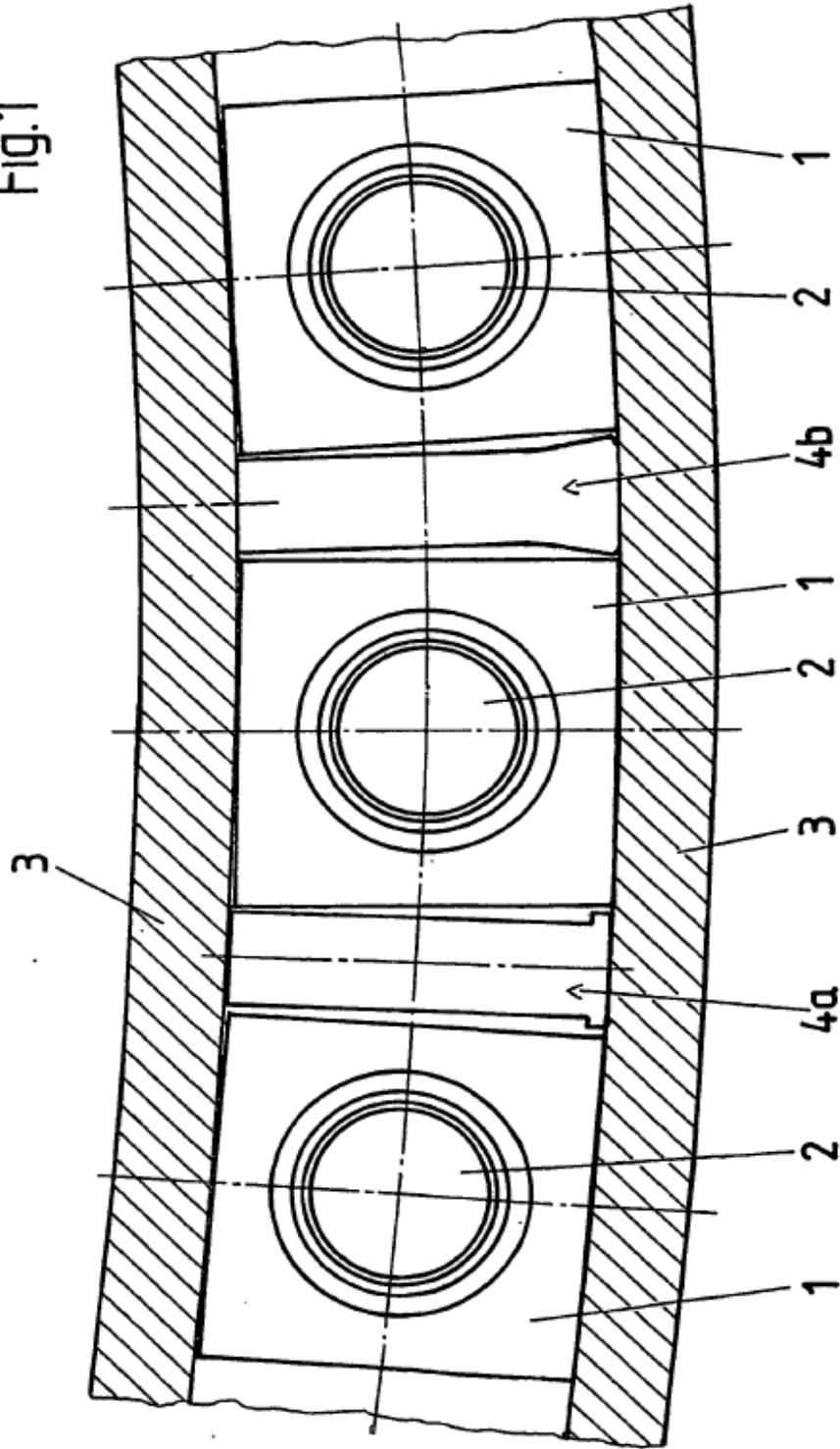


Fig.2_{corte II-II}

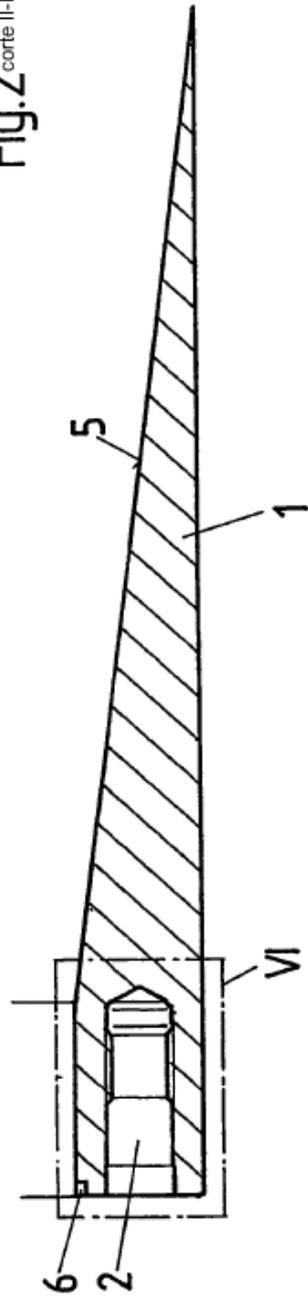


Fig.3

