

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 775 553**

51 Int. Cl.:

B29B 11/16 (2006.01)

B29C 70/46 (2006.01)

B29C 70/22 (2006.01)

B29C 70/48 (2006.01)

B29L 31/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.08.2016 PCT/FR2016/052060**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.02.2017 WO17029445**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.08.2016 E 16763904 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.12.2019 EP 3334578**

54 Título: **Método para la producción de un marco con forma de anillo**

30 Prioridad:

14.08.2015 FR 1570023

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

27.07.2020

73 Titular/es:

CONSEIL ET TECHNIQUE (100.0%)

37 Coteaux de la Tuilerie

31650 Lauzerville, FR

72 Inventor/es:

VALEMOIS, GUY

74 Agente/Representante:

IZQUIERDO BLANCO, María Alicia

ES 2 775 553 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

Método para la producción de un marco con forma de anillo

- 5 **[0001]** La presente invención se refiere al campo de piezas de material compuesto, que comprende un material de refuerzo a base de fibras, seco o pre-impregnado en una matriz de resina sintética.
- 10 **[0002]** La presente invención tiene su aplicación principalmente en el campo de la fabricación de marcos de anillo de material compuesto, incluyendo los marcos de ojos de buey para equipar, por ejemplo, el fuselaje de la aeronave, en particular de aviones, estando dicho cuerpo generalmente también fabricado de material compuesto.
- 15 **[0003]** Un marco de ventana para aviones presenta tradicionalmente una forma redonda u oval y preferiblemente dicho marco no está contenido en un solo plano, es curvo, de modo que puede adaptarse mejor a la forma cilíndrica del fuselaje de la aeronave.
- [0004]** Los marcos de las ventanas, en particular en un avión, deben cumplir varias funciones.
- 20 **[0005]** Por un lado, están destinados a ser fijados al fuselaje del aparato ellos mismos permiten la fijación de la ventana a través de una junta.
- [0006]** Por otra parte, los marcos de ventanas deben tener excelentes características, particularmente en términos de resistencia y rigidez, y permiten el mantenimiento de una perfecta estanqueidad entre el interior y el exterior del fuselaje del dispositivo.
- 25 **[0007]** En segundo lugar, los marcos de las ventanas proporcionan una cierta continuidad superficial con el fuselaje del avión, promoviendo así las propiedades aerodinámicas y acústicas del avión. Además, los marcos de las ventanas facilitan el montaje del elemento de vidrio de la ventana.
- 30 **[0008]** Por lo tanto, en la fabricación de un marco de ventana del avión, es necesario cumplir con una serie de limitaciones.
- [0009]** Más particularmente, las interfaces entre el marco de la ventana y otras partes del fuselaje o el dispositivo deben estar presentes.
- 35 **[0010]** Una vista en perspectiva de un ejemplo de realización de un marco de ventana 10 se muestra en la Figura 1A. Dichas interfaces se muestran en detalle, en gris, en la figura 1B adjunta, que ilustra una vista en sección transversal del marco de ventana 10, para una comprensión más fácil de los problemas que surgen.
- 40 **[0011]** Por ejemplo, la superficie interior de la zona 1 del marco de la ventana 10 está destinada a cooperar con la junta de la puerta.
- [0012]** El talón, la superficie exterior de la zona 2, debe limitar el volumen muerto con el fuselaje de la aeronave, y también permite pre-posicionamiento del marco de ventana 10 del fuselaje de este último.
- 45 **[0013]** Con respecto a la zona 3, esta última recibe los agujeros para la fijación del marco de la ventana 10 del fuselaje de la aeronave.
- [0014]** La superficie interior de la zona 4, en el extremo estado de la falda cilíndrica 16 del bastidor 10 está destinada a presionar la pieza de sujeción de la ventana.
- 50 **[0015]** Por último, la superficie exterior de la zona 5 proporciona la continuidad de la superficie entre la puerta y el fuselaje de la aeronave para asegurar las propiedades acústicas y aerodinámicas de esta última.
- [0016]** Para la fabricación de un marco de ventana de material compuesto, se conocen métodos de lograr varias preformas individualmente. Estas preformas se ensamblan y el ensamblaje se consolida en un molde adecuado, por inyección de resina y endurecimiento.
- 55 **[0017]** Sin embargo, estos métodos tienen un gran número de pasos y pueden ser complejos para implementar. Además, las zonas de unión entre las diversas preformas pueden tener debilidades.
- 60 **[0018]** También se conoce, a partir de la solicitud de patente internacional WO 2013/139714, un método para la fabricación de un marco de ventana de material compuesto con un refuerzo fibroso.
- 65 **[0019]** El marco de la ventana se compone aquí de un perfil cuya sección es sustancialmente en forma de T y consta de tres alas que se extienden en la intersección direcciones, que define una web y una brida.

5 [0020] Con el fin de obtener el marco de la ventana, se implementan varios pasos. En primer lugar, se produce una preforma fibrosa de forma tubular, o calcetín, mediante un proceso de trenzado. El calcetín tubular se aplana entonces, para formar una tira tubular plana, y luego se aplica una pluralidad de tiras planas a una primera cara de una herramienta para constituir el núcleo del marco de la ventana.

10 [0021] De acuerdo con un primer paso de preformado, una parte de algunas bandas se pliega en una segunda cara de una herramienta. En un segundo paso de preformado, una porción de otras tiras se dobla sobre una tercera cara de la herramienta. Estos pasos de preformación están destinados a permitir la constitución de la suela del marco, que se completa con un paso de colocación por medio de capas de refuerzo.

15 [0022] La preforma de fibra es entonces consolidada, tal como mediante moldeo por inyección o infusión de resina.

[0023] Sin embargo, el método de acuerdo con este documento comprende una pluralidad de etapas de preformación y también plantea los problemas de la unión entre los dos extremos de la trama obtenida después de la consolidación de la preforma.

20 [0024] También se conoce por el documento US 2012/225087 un procedimiento para fabricar un tal marco de la ventana, una llanta de rueda, una cámara o de combustión, lo que requiere el tejido especial una forma tubular complejo que comprende una pluralidad de diámetros muy a lo largo de una longitud de la misma.

[0025] Este proceso es complicado de implementar y requiere preformas tubulares no estándar. El documento US2012100321 A1 describe un proceso para la fabricación de un marco en forma de anillo.

25 [0026] El documento de patente WO 2011/041435 describe la fabricación de una ventana de marco de ventana para aviones que tienen una forma en sección transversal que comprende, por un lado, una porción recta en el exterior y una porción llamada "joggle" que permite sellar el marco de la ventana al fuselaje de la aeronave.

30 [0027] En este método, la preforma inicial es plana, e incluye las fibras convencionales de carbono en un extremo y las fibras rotas de carbono ("rotas por estiramiento de fibras de carbono") en el otro extremo. La preforma se comprime en un molde para dar la forma deseada al marco final.

35 [0028] Un gran número de pasos son para ser implementado en este método, que tiene la consecuencia de la compleja. Además, por este método, es particularmente difícil obtener una pieza que tenga un espesor constante en toda la sección. Finalmente, aquí también surgen los problemas de unión entre los dos extremos de la preforma obtenida.

[0029] Además, en general, ciertos fallos han sido indicados por el solicitante en la estructura fibrosa interna de marcos de ventanas disponibles en el estado de la técnica.

40 [0030] Más particularmente, en la superficie 6, se hace referencia como "área de la articulación" debido a su proximidad con la junta de la puerta, el análisis en el posicionamiento de las fibras, en microscopía después de la finalización de una sección transversal del bastidor, han mostrado un cambio de dirección acumulativo de dichas fibras, que tienen ángulos bastante agudos, así como variaciones significativas de grosor.

45 [0031] Por consiguiente, esto hace que sea muy hipotética, por un lado, la colocación correcta de las fibras que tienden a migrar a los ángulos interiores y, en segundo lugar, la presurización adecuada de las fibras por una presión externa.

[0032] Además, en la superficie 7, o "zona de codo" surge un problema de despliegue de fibras.

50 [0033] Esto tiende a causar una disminución sustancial de las características mecánicas de los marcos de las ventanas, siendo un inconveniente al que conviene responder, dados los requisitos de seguridad que han de ser respetados para este tipo de piezas.

55 [0034] Además, la presente invención se dirige a resolver los problemas que se encuentran típicamente en los marcos de ventana de la técnica anterior con respecto, particularmente, a la colocación de fibras con el fin de mejorar las características mecánicas de los marcos de ventana. El método de la invención también hace posible fabricar un marco anular en una sola pieza, evitando así cualquier problema de debilidad de la pieza en una unión.

60 [0035] Para este propósito, la invención se refiere a un método para la fabricación de una pieza anular de material compuesto y que comprende al menos las etapas siguientes:

- se rosca al menos una fibra de la carcasa tubular se secan sobre un conjunto que comprende por lo al menos dos subconjuntos coaxiales, móviles axialmente entre sí y entre los cuales se define un surco periférico dispuesto en el plano general de dicho marco, siendo el plano de simetría de dicho surco perpendicular a dicha carcasa tubular;

- forzar una porción de la carcasa tubular en dicha ranura formada entre los dos subconjuntos y apretar dichos dos subconjuntos para mantener dicha porción de la carcasa tubular en dicha ranura;
- las dos partes de la carcasa que están fuera de la ranura se unen, y la unión obtenida se pliega en uno de los dos subconjuntos para obtener una preforma de fibra seca;
- dicha preforma se solidifica pulverizando con resina o mediante inyección de resina y luego aplicando condiciones específicas de temperatura y presión que permiten la polimerización de dicha resina.

[0036] La invención se refiere además a un método para fabricar un marco de material de forma de anillo de material compuesto que comprende al menos las etapas siguientes:

- se rosca al menos una carcasa tubular de fibras preimpregnadas con una resina para un conjunto que comprende al menos dos subconjuntos coaxiales, móviles axialmente entre sí y entre los cuales se define una ranura periférica dispuesta en el plano general de dicho marco, siendo el plano de simetría de dicha ranura perpendicular a dicha carcasa tubular;
- se fuerza una porción de la carcasa tubular en dicha ranura formada entre los dos subconjuntos y se aprieta dichos dos subconjuntos para mantener dicha porción de la carcasa tubular en dicha ranura;
- se unen las dos partes de la carcasa que están fuera de la ranura, y la unión obtenida se pliega en uno de los dos subconjuntos para obtener una preforma de fibra impregnada previamente;
- dicha preforma se solidifica mediante la aplicación de condiciones específicas de temperatura y presión que permiten la polimerización de dicha resina.

[0037] Según una variante del procedimiento de acuerdo con la invención, la fase de unión de las dos partes de la carcasa que están fuera de la ranura se sustituye por una fase en la que se endereza, a continuación de dicho plano de simetría de la ranura, una de dichas dos partes de la carcasa, y dichas tiras que forman un ángulo entre ellas, una tira de material de fibras secas o impregnadas previamente con una resina.

[0038] Ventajosamente, el fondo de la ranura tiene una curva similar a la del borde interior de dicho marco a fabricar.

[0039] Según otra característica de la invención, dicho conjunto está constituido por un mandril y contra un mandril.

[0040] Según otra característica de la invención, se introduce la carcasa en la ranura por medio de un elemento de alambre formado en un bucle y se sujeta dicha ranura hasta empujar dicha carcasa contra el fondo.

[0041] Curiosamente, varias carcacas tubulares se superponen a dicho conjunto.

[0042] La presente invención tiene muchas ventajas. Por un lado, el proceso descrito es simple, efectivo y particularmente económico. Permite obtener un marco de espesor casi constante en toda su sección mediante la producción de una sola preforma básica, a bajo costo. Además, el grosor del marco puede controlarse fácilmente mediante la superposición, si es necesario, de una pluralidad de carcacas tubulares de fibras secas o preimpregnadas. Por otro lado, el proceso de la invención es totalmente compatible con un proceso de moldeo rotacional para la inyección de resina líquida.

[0043] El método de la invención también asegura la producción de piezas a las características mecánicas de particular interés, en particular en términos de resistencia y rigidez, debido a la conservación de una orientación de la fibra, o una superposición de orientación fibra.

[0044] Otra ventaja consiste en el hecho de que, por este método, el borde interior de la preforma se consigue sin cortar las fibras, mejorando así la calidad de la obturación de labio que forma la unión entre el marco de la ventana y el marco de ventana.

[0045] Otras características y ventajas de la invención se desprenderán de la descripción detallada que sigue de realizaciones no limitantes de la invención, con referencia a las figuras adjuntas en las que:

- La Figura 1A ilustra esquemáticamente una vista en perspectiva de un marco de ventana anular destinado a equipar un avión y la figura 1B representa una vista en sección transversal de dicho marco, que muestra las diferentes interfaces entre este marco y otros elementos del aparato;
- las Figuras 2 y siguientes ilustran, a modo esquemático, una realización preferida de los diferentes pasos implementados durante el procedimiento de la invención, en particular:
 - o el establecimiento de dos subconjuntos un conjunto, que define una ranura entre dichos dos subconjuntos, y el roscado de una carcasa tubular de fibras trenzadas en dicho conjunto, respectivamente en las Figuras 2A y 2B;
 - o el posicionamiento de un medio de sujeción para forzar una porción de dicha carcasa tubular dentro de la ranura y la migración simétrica de una porción de la carcasa hacia el fondo de la ranura aplicando tracción sobre el medio de sujeción, en las Figuras 3A y 3B;

- o una vista en sección transversal de la porción de la carcasa tubular que llena el surco del conjunto, teniendo la parte inferior de dicho surco una curva similar a la curva del interior del marco a producir, en la figura 4A, la unión de las dos partes de la carcasa tubular que no están en la ranura, en la figura 4B y el plegado de la misma, por medio de una herramienta, en una de las caras de uno de los subconjuntos que componen el conjunto, ilustrado en la figura 4C;

- Las figuras 5A, 5B y 5C ilustran una realización diferente en la que el fondo de la ranura es recto y no tiene ninguna curvatura particular, lo que permite la fabricación de un marco de sección diferente.
- La figura 6 ilustra otra realización de un marco de acuerdo con la invención.

[0046] La presente invención se refiere a un método para la fabricación de un bastidor 10, de forma anular, sustancialmente redonda u ovalada, preferentemente, de material compuesto, mostrándose dicho bastidor 10 en la Figura 1.

[0047] Preferiblemente, el bastidor anular 10 obtenido mediante la implementación de las diversas etapas del presente proceso está destinado a equipar el fuselaje de motores de aeronaves, más preferiblemente aún el fuselaje de aeronaves, pudiendo dicho fuselaje estar hecho ventajosamente de material compuesto.

[0048] Haciendo referencia a las figuras 2A y 2B, en una primera etapa del procedimiento, está roscado al menos una carcasa tubular 9 de fibras, de tipo calcetín, en un montaje 8, teniendo este último preferiblemente una forma generalmente cilíndrica y que comprende por lo menos dos subconjuntos 81, 82.

[0049] Dicha carcasa tubular 9 está hecha ventajosamente de fibras trenzadas, por ejemplo, vidrio, poliamida o más preferiblemente de carbono, seco o pre-impregnado con una resina de polímero.

[0050] Las carcasas tubulares 9 en átomos de trenzas son particularmente ventajosas, porque dichas trenzas tienen una deformabilidad controlable.

[0051] Además, muchos diámetros diferentes están disponibles comercialmente, como el perímetro del marco anular 10 que se desea fabricar.

[0052] En una realización ventajosa, no mostrada en las figuras, es concebible que se proporcionan en el conjunto 8 varias carcasas tubulares 9 superpuestas como se observa en la Figura 6.

[0053] Esto permite, ventajosamente, elegir el grosor de la sección del marco 10 a fabricar de acuerdo con las restricciones impuestas. Además, también es posible apilar varias carcasas tubulares trenzadas 9, cada una de las cuales tiene una orientación particular y complementaria de las fibras.

[0054] La orientación de las fibras dentro de la carcasa tubular 9 depende, por un lado, del perímetro de la forma en la que está alojada dicha carcasa 9, en este caso el perímetro del conjunto 8, y, por otro lado, del diámetro de las carcasas 9.

[0055] Por lo tanto, una elección juiciosa de las carcasas 9 de diferentes diámetros permite orientaciones de fibra diferentes y complementarias para obtener un conjunto cuasi isométrico homogéneo.

[0056] En una realización preferida, antes del establecimiento de al menos una carcasa tubular de fibras 9 del conjunto 8, se procede a un corte de dicha carcasa 9, de modo que esta tenga la longitud apropiada para fabricar el marco anular 10.

[0057] Dichos dos subconjuntos 81, 82, sobre los que está roscada al menos la carcasa tubular 9 y que constituyen el conjunto 8 son móviles el uno con relación al otro. Generalmente, uno de los dos subconjuntos 82 es guiado en relación con el segundo subconjunto 81, que permanece fijo.

[0058] En una forma de realización interesante ejemplar, que es la que se muestra en las figuras, dichos dos subconjuntos consisten en un mandril 81 y un contra-mandril 82, estando este último guiado en dicho mandril 81 y la carcasa tubular 9 está montada en la superficie exterior de los mandriles 81, 82.

[0059] Se entenderá que la forma global del conjunto 8 debe coincidir con la forma del marco de la ventana del anillo 10 que se desea fabricar mediante el presente proceso.

[0060] Entre los dos subconjuntos 81, 82, preferiblemente un mandril 81 y un contra-mandril 82 se define una ranura periférica 11 que está en el plano general el bastidor anular 10, y cuyo plano de simetría es perpendicular a dicha carcasa tubular 9 cuando esta última está roscada en el conjunto 8.

[0061] Haciendo referencia ahora a las figuras 3A y 3B, el siguiente paso es forzar una porción 90 de la carcasa tubular de fibras 9 para migrar dentro del surco 11.

[0062] Más preferiblemente, esta etapa se realiza por medio de un medio de apriete 12 y puede consistir en un alambre del tipo caña de pescar.

5 [0063] Dicho medio de apriete 12, por lo tanto, se posiciona ventajosamente circunferencialmente, fuera de la carcasa tubular 9 y sustancialmente en el plano de simetría de la ranura periférica 11.

[0064] Haciendo referencia a las las figuras 3B y 4B, la aplicación de una tracción sobre los medios de apriete 12 provoca una migración de la porción 90 de la carcasa tubular 9 a la parte inferior 13 de dicha ranura 11, y de esta manera en relación simétrica con respecto al plano de simetría de dicha ranura 11.

10 [0065] De manera especialmente ventajosa, la parte inferior 13 de la ranura 11 definida entre los subconjuntos 81, 82 tiene una forma, o una curva, similar a la del marco 10 a ser realizado.

15 [0066] Por lo tanto, en la realización mostrada en las figuras 4A a 4C, dicha parte inferior 13 de la ranura 11 tiene una sección correspondiente en forma a la forma en sección de la zona de la junta 6 del marco de la ventana 10. Este ejemplo se ilustra más particularmente en la figura 4A por medio del círculo y la flecha en líneas discontinuas.

20 [0067] A continuación, se aprieta los dos subconjuntos 81, 82, por ejemplo el mandril 81 y contra-mandril 82, a fin de permitir el mantenimiento de la porción 90 de la carcasa de las fibras 9 en la ranura 9.

25 [0068] Más específicamente, se aplica, en un primer tiempo, un ligero apriete del contra-mandril 82 sobre el mandril 81 durante la migración de la carcasa tubular 9 en la ranura 11, a fin de mantener una presión en la parte de la carcasa 11 que ya está en dicho surco 11. La aplicación de esta presión se opone ligeramente al desplazamiento de la carcasa 9 y hace posible mantener la tensión en las fibras de dicha carcasa 9 durante su colocación en forma, para evitar cualquier plegamiento de estas.

30 [0069] Al final de la operación, cuando la carcasa tubular 9 ha llegado a la parte inferior 13 de la ranura 11, la presión se aumenta entre el mandril 81 y contra-mandril 82, a fin de bloquear la carcasa tubular 9 en su estado final, entonces los medios de apriete 12 se eliminan, por ejemplo, aplicando un simple tirón a uno de sus dos extremos cuando dichos medios 12 consisten en un enlace de tipo cable.

35 [0070] En este punto del proceso, una parte 90 de la carcasa tubular 9 está atrapada dentro de la ranura 11, en la parte inferior 13 de la misma, mientras que una porción de dicha carcasa 9 permaneció fuera de dicho surco 11, como se muestra en la figura 4A.

[0071] Más precisamente, hay dos partes 91, 92 de la carcasa 9, consistiendo cada una de dichas dos porciones 91, 92 en los bordes extremos de la carcasa tubular, que se extienden desde cada lado de dicho surco 11, y generalmente simétricamente en cada lado del mismo.

40 [0072] Dichas dos partes 91, 92 de la carcasa 9 se combinan entonces, sustancialmente en el plano de simetría de la ranura 11, en una 93. Este paso se muestra específicamente en la figura 4B.

45 [0073] Con referencia ahora a la figura 4C, se pliega a continuación dicha aposición 93 obtenida en uno de los dos subconjuntos 81, 82 para formar el faldón cilíndrico 16 del marco de la ventana 10. En este caso, en el ejemplo de realización representado, dicha aposición 93 se coloca en la superficie exterior 810 del mandril 81.

[0074] Preferentemente, se adjunta la aposición 93 usando una herramienta 83 que tiene una forma adecuada para la conformación de la carcasa 9 en forma de una falda cilíndrica 16 y por lo tanto la preforma 15 permite obtener el marco anular de ventana 10.

50 [0075] Para completar la fabricación de dicha parte 10, se solidifica dicha preforma 15.

55 [0076] En el caso en que la figura o la preforma 15 comprende al menos una carcasa tubular 9 de fibras trezadas preimpregnadas de una resina polimérica, la solidificación de dicha preforma 15 se realiza por una simple aplicación de condiciones de temperatura y presión que permiten la polimerización de dicha resina.

[0077] En la realización en la que la preforma 15 se forma de fibras secas, se realiza la solidificación de la última por pulverización o inyección de resina polimerizada y aplicaciones de condiciones adecuadas de temperatura y presión para permitir que se polimerice dicha resina.

60 [0078] Es posible pulverizar sobre la superficie exterior de la carcasa tubular 9, una spray de resina epoxi, por ejemplo, una vez que dicha carcasa 9 está montada en el mandril de ensamblaje 81 y en el contra-mandril 82, antes de la implementación de pasos de conformación de dicha carcasa 9.

65 [0079] Esta operación de pulverización preliminar permite ventajosamente producir la preforma 15 obtenida finalmente, facilitando la resistencia mecánica su manejo, sobre todo en caso del desmantelamiento de los mandriles 81 y 82, de

las operaciones de corte en caso necesario, o incluso del ajuste de dicha preforma del molde 15.

5 [0080] De hecho, la etapa de preforma de solidificación 15 se puede realizar de acuerdo con un tipo de proceso de moldeo en inyección a baja presión de resina líquida en un molde.

[0081] Por otra parte, de una manera particularmente ventajosa, es concebible producir la preforma 15 directamente en un molde, a fin de automatizar la fabricación de marcos compuestos 10.

10 [0082] La presente invención se ha descrito más particularmente en una realización preferida, para la fabricación de marcos de ventana 10 anulares destinados a equipar aeronaves, en particular aviones.

15 [0083] Sin embargo, el método descrito en el presente documento no se debe entender como limitado a la fabricación de marcos de ventana, y también define más ampliamente un nuevo modo de realización particularmente interesante para obtener, no limitativamente, marcos que tienen una forma generalmente anular y están hechos de material compuesto.

20 [0084] Con este fin, las figuras 5A a 5C ilustran la fabricación de un marco anular de sección simplificada con respecto a los marcos destinados para equipar las aeronaves sin la conformación particular de la "zona de la articulación" 6 con todas las interfaces de los requisitos.

[0085] En esta realización, la parte inferior 13 de la ranura 11 es rectilínea, como es el resto de dicha ranura 11.

25 [0086] El proceso de la invención es particularmente ventajoso, ya que permite producir un marco anular 10 en un número limitado de operaciones, y sin problemas de unión entre varias preformas, o entre los dos extremos de una sola preforma, dado que se usa una carcasa tubular continua 9 de fibras, formándose dicha carcasa 9 en un conjunto de mandril y contra-mandril de forma generalmente cilíndrica.

30 [0087] Haciendo referencia ahora a la figura 6, se puede ver la aplicación del método de acuerdo con la invención para la fabricación de un marco que tiene una sección diferente, y en particular de conformidad con la del marco objeto del documento WO 2013/139714, a saber, en la forma de T.

35 [0088] Esta forma no se obtiene mediante la recogida y adición de las dos partes 91, 92 de la carcasa 9, después de forzar la inserción de la misma en la ranura 11, sino mediante el enderezamiento de una parte, en este caso la parte 92, de modo que forma un ángulo con la otra parte, en este caso la parte 91, mientras que por un lado una tira 9' de material de refuerzo basado de fibras, secas o preimpregnadas, en una matriz de resina sintética se une a dichas partes 91 y 92, y, por otro lado, una herramienta 83 presiona la tira 9' contra las partes 91 y 92 simultáneamente. La parte 91 y la parte de tira 9' que está unida a ella constituyen así una costilla periférica que sobresale del resto del cuadro.

40 [0089] Ventajosamente, la banda 9' es en una carcasa tubular, montada en el mandril 81 y la porción 91, y un medio rectificado contra la parte 92. El proceso según la invención permite así fabricar una sección de marco en T, sin zona de unión.

45 [0090] Hay que señalar, como ya se mencionó, que en esta figura 6 la cubierta 9 se acopla con una segunda carcasa 9, de modo que se incrementa el espesor del marco. Por supuesto, es posible superponer más de dos carcasas 9.

REIVINDICACIONES

1. Un método para fabricar un marco en forma de anillo (10) hecho de material compuesto, que comprende al menos los siguientes pasos:

- 5
- deslizar al menos una carcasa tubular de fibras secas (9) sobre un conjunto (8) que comprende al menos dos subconjuntos coaxiales (81, 82) que se pueden mover axialmente entre sí y entre los cuales se define un surco periférico (11), dispuesto en el plano general de dicho marco (10), siendo el plano de simetría de dicho surco (11) perpendicular a dicha carcasa tubular (9);
- 10
- forzar una porción (90) de la carcasa tubular (9) dentro de dicho surco (11) provisto entre los dos subconjuntos (81, 82) y apretar dichos dos subconjuntos (81, 82) para sostener dicha porción (90) de la carcasa tubular en dicho surco (11);
 - acoplar las dos partes (91, 92) de la carcasa (9) que están fuera de la ranura (11), y plegar el acoplamiento obtenido (93) en uno de los dos subconjuntos (81, 82) para obtener una preforma (15) de fibras secas;
- 15
- solidificar dicha preforma (15) pulverizando resina o inyectando resina, luego aplicando condiciones especiales de temperatura y presión que permitan la polimerización de dicha resina.

2. Un método para fabricar un marco en forma de anillo (10) hecho de material compuesto, que comprende al menos los siguientes pasos:

- 20
- deslizar al menos una carcasa tubular de fibras (9) impregnada previamente con una resina sobre un conjunto (8) que comprende al menos dos subconjuntos coaxiales (81, 82) que son axialmente móviles entre sí y entre los cuales se define un surco periférico (11), dispuesto en el plano general de dicho marco (10), siendo el plano de simetría de dicho surco (11) perpendicular a dicha carcasa tubular (9);
- 25
- forzar una porción (90) de la carcasa tubular (9) dentro de dicho surco (11) provisto entre los dos subconjuntos (81, 82) y apretar dichos dos subconjuntos (81, 82) para sostener dicha porción (90) de la carcasa tubular en dicho surco (11);
 - acoplar las dos partes (91, 92) de la carcasa (9) que están fuera de la ranura (11), y plegar el acoplamiento obtenido (93) en uno de los dos subconjuntos (81, 82) para obtener una preforma (15) de fibras preimpregnadas;
- 30
- solidificar dicha preforma (15) aplicando condiciones especiales de temperatura y presión que permiten la polimerización de dicha resina.

3. Un método para fabricar un marco en forma de anillo (10) hecho de material compuesto, que comprende al menos los siguientes pasos:

- 35
- deslizar al menos una carcasa tubular de fibras secas (9) sobre un conjunto (8) que comprende al menos dos subconjuntos coaxiales (81, 82) que son axialmente móviles entre sí y entre los cuales se define un surco periférico (11), dispuesto en el plano general de dicho marco (10), siendo el plano de simetría de dicho surco (11) perpendicular a dicha carcasa tubular (9);
- 40
- forzar una porción (90) de la carcasa tubular (9) dentro de dicho surco (11) provisto entre los dos subconjuntos (81, 82) y apretar dichos dos subconjuntos (81, 82) para sostener dicha porción (90) de la carcasa tubular en dicha ranura (11);
 - de pie, en la extensión de dicho plano de simetría de la ranura, una de dichas dos partes (91, 92) de la carcasa (9) que están fuera de la ranura (11), y acoplando dichas partes, que forman un ángulo entre ellos, una tira (9') de material con fibras secas;
- 45
- solidificar dicha preforma (15) pulverizando resina o inyectando resina, luego aplicando condiciones especiales de temperatura y presión que permitan la polimerización de dicha resina.

4. Un método para fabricar un marco en forma de anillo (10) hecho de material compuesto, que comprende al menos los siguientes pasos:

- 50
- deslizar al menos una carcasa tubular de fibras (9) impregnada previamente con una resina sobre un conjunto (8) que comprende al menos dos subconjuntos coaxiales (81, 82) que son axialmente móviles entre sí y entre los cuales se define un surco periférico (11), dispuesto en el plano general de dicho marco (10), siendo el plano de simetría de dicho surco (11) perpendicular a dicha carcasa tubular (9);
- 55
- forzar una porción (90) de la carcasa tubular (9) dentro de dicho surco (11) provisto entre los dos subconjuntos (81, 82) y apretar dichos dos subconjuntos (81, 82) para sostener dicha porción (90) de la carcasa tubular en dicho surco (11);
 - de pie, en la extensión de dicho plano de simetría de la ranura, una de dichas dos partes (91, 92) de la carcasa (9) que están fuera de la ranura (11), y acoplando dichas partes, que forman un ángulo entre ellas, una tira (9') de material con fibras (9) impregnadas previamente con una resina;
- 60
- solidificar dicha preforma (15) aplicando condiciones especiales de temperatura y presión que permiten la polimerización de dicha resina.
- 65

5. El método para producir un marco (10) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 3 o 4, en el que la tira

de material consiste en una carcasa tubular (9').

6. El método para producir un marco (10) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el fondo (13) de la ranura (11) tiene una curva similar a la del borde interno de dicho marco (10) a ser producido.

5 7. El método para producir un bastidor (10) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde dicho conjunto (8) está compuesto por un mandril (81) y un contra-mandril (82).

10 8. El método para producir un marco (10) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la carcasa se fuerza dentro de la ranura utilizando un elemento cableado configurado en un bucle y se sujeta en dicha ranura hasta que empuja dicha carcasa contra el fondo.

15 9. El método para producir un marco (10) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde varias cubiertas tubulares (9) se superponen en dicho conjunto (8).

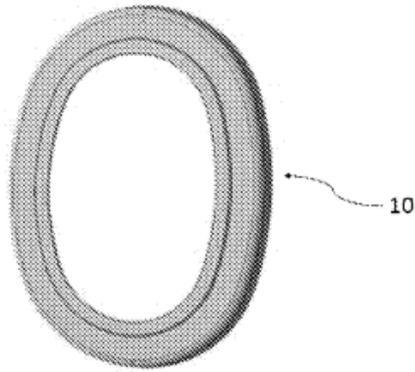


FIG. 1A

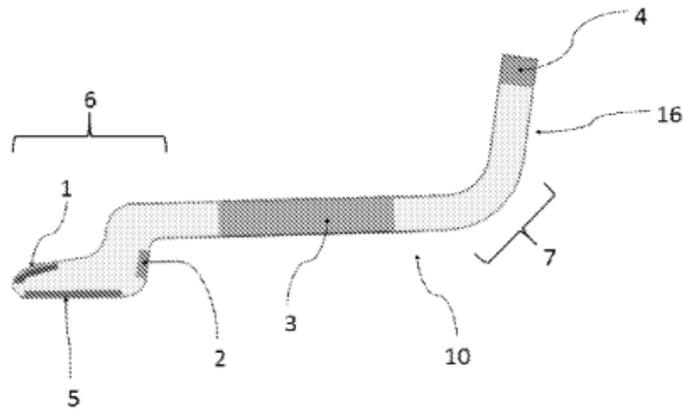


FIG. 1B

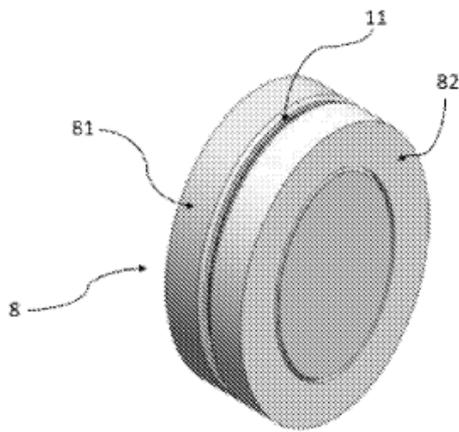


FIG. 2A

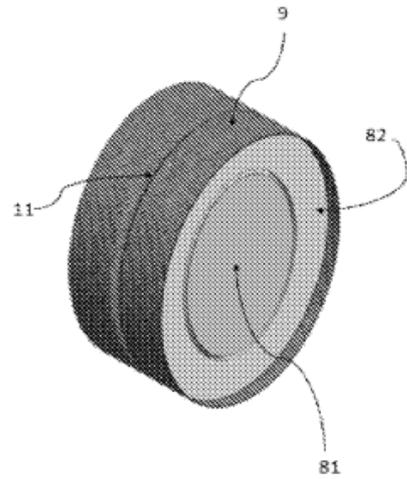


FIG. 2B

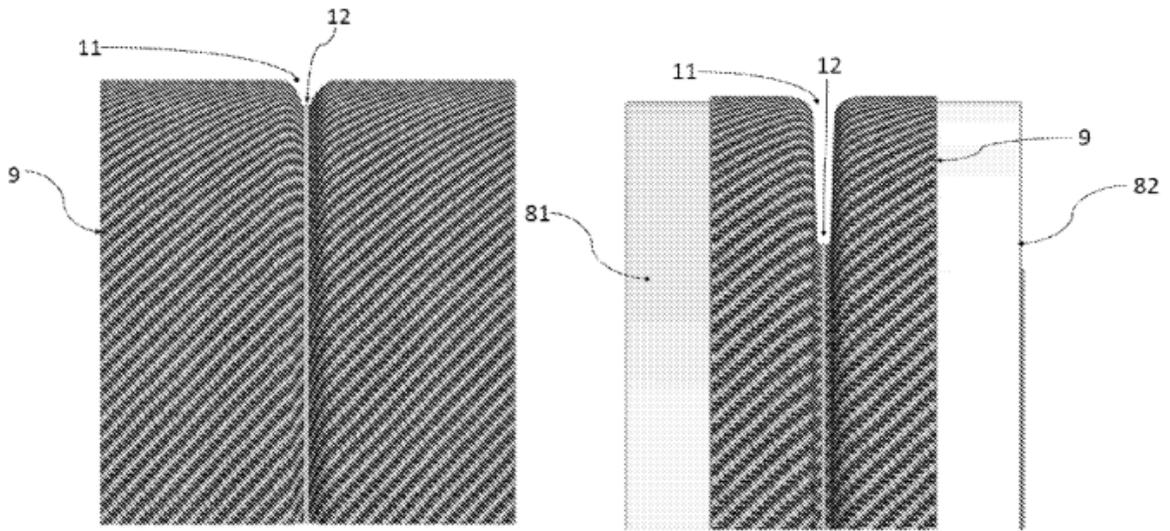


FIG. 3A

FIG. 3B

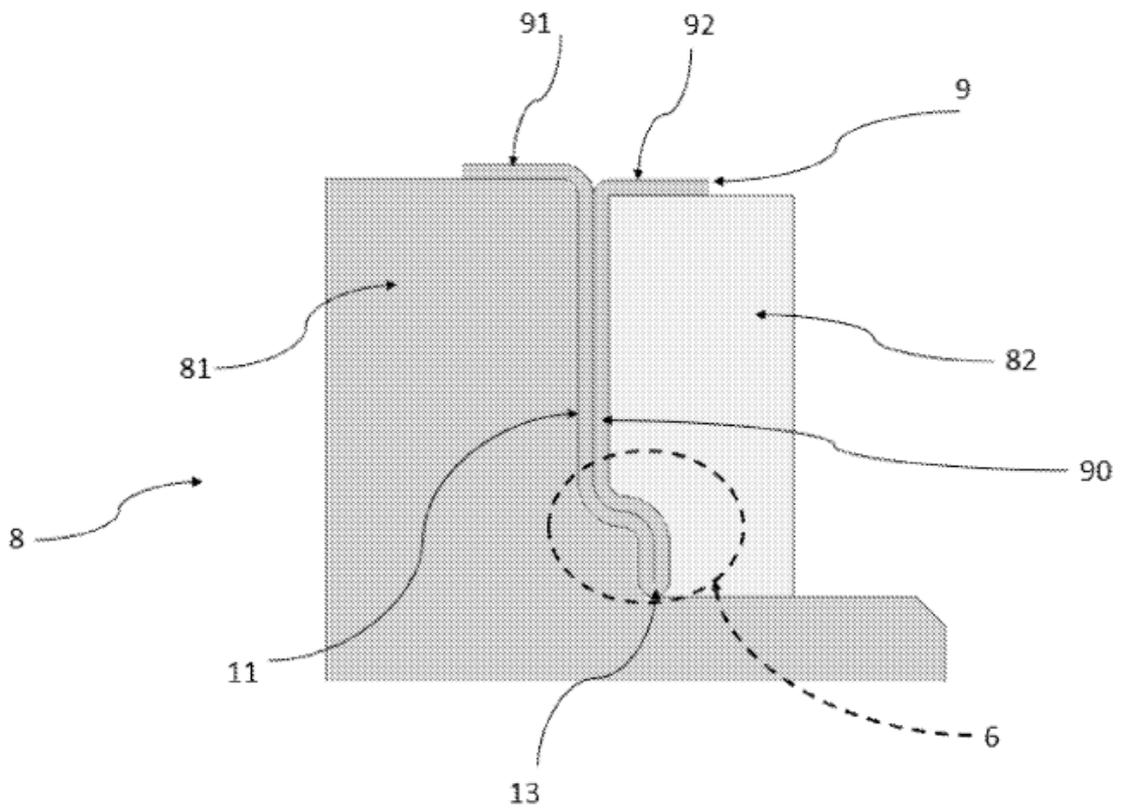


FIG. 4A

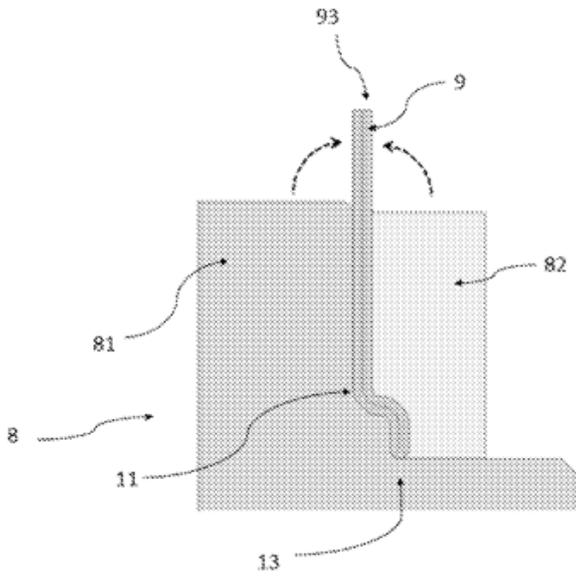


FIG. 4B

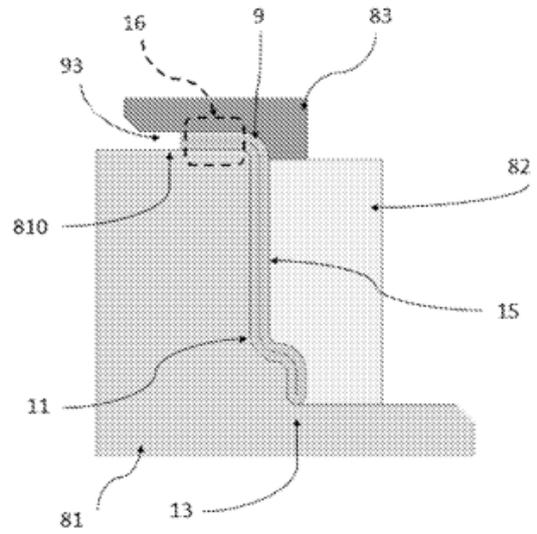


FIG. 4C

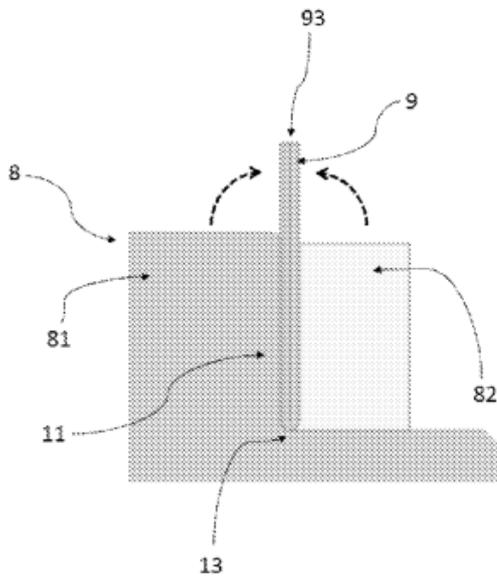


FIG. 5A

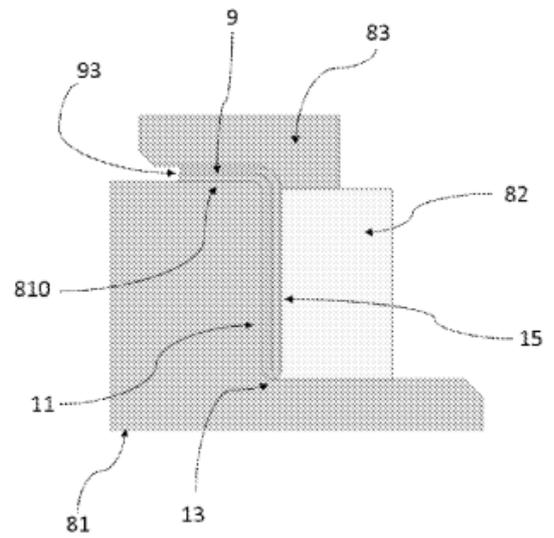


FIG. 5B

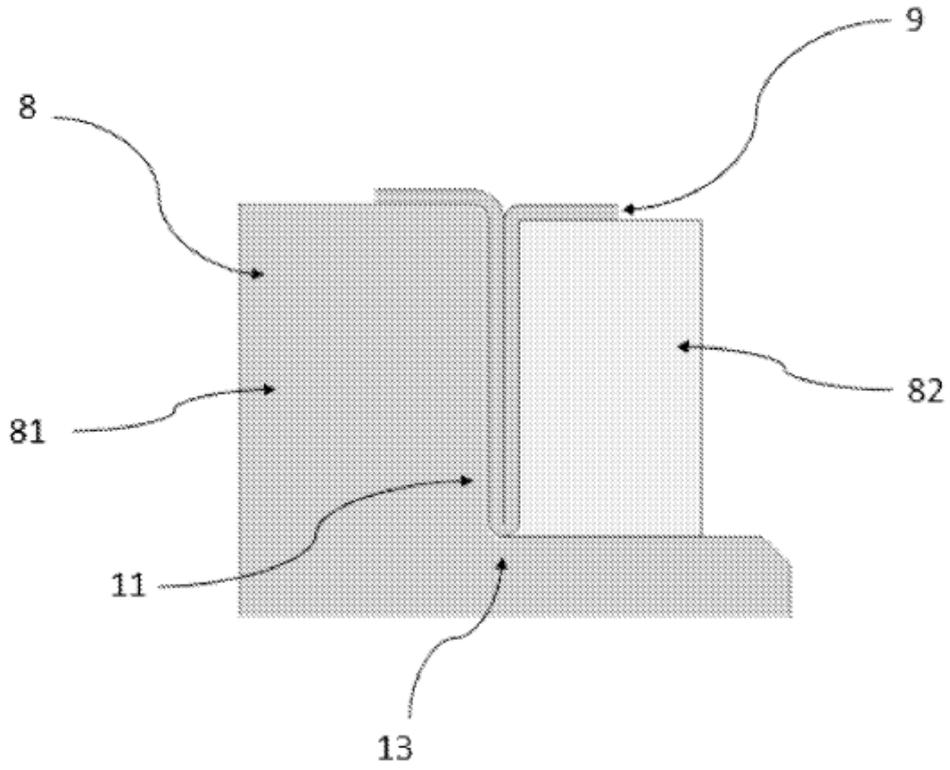


FIG. 5C

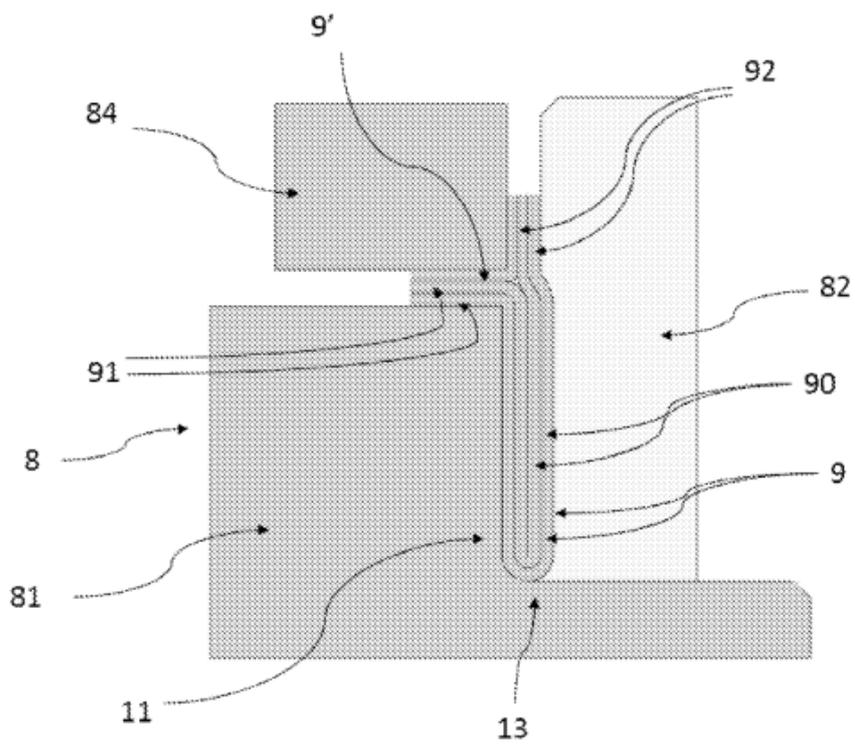


FIG. 6