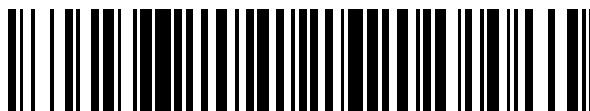


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 629 002**

51 Int. Cl.:

F16C 7/06 (2006.01)

F16C 7/02 (2006.01)

F16C 7/00 (2006.01)

B29C 65/54 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **03.06.2014** **PCT/IB2014/061919**

87 Fecha y número de publicación internacional: **11.12.2014** **WO14195868**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.06.2014** **E 14731813 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.03.2017** **EP 3004670**

54 Título: **Tirante, su procedimiento de fabricación, y estructura de suelo aeronáutico que lo incorpora**

30 Prioridad:

05.06.2013 FR 1355174

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
07.08.2017

73 Titular/es:

HUTCHINSON (100.0%)
2, Rue Balzac
75008 Paris, FR

72 Inventor/es:

GODON, MICHAËL;
GONZALEZ-BAYON, CRISTINA;
FLORENTZ, BERTRAND y
CIOLCZYK, JEAN-PIERRE

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 629 002 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

Tirante, su procedimiento de fabricación, y estructura de suelo aeronáutico que lo incorpora

5 La presente invención se refiere a un tirante, a una estructura de suelo aeronáutico que lo incorpora, y a un procedimiento de fabricación de este tirante. La invención se aplica, de una manera general, a un tirante configurado para la absorción de esfuerzos mayoritariamente axiales, en particular, pero no exclusivamente, en el campo aeronáutico, de tal manera que este tirante puede ser, ventajosamente, estructural y puede ser fabricado de materiales compuestos.

10 Los tirantes compuestos actuales de absorción de esfuerzos axiales presentan habitualmente una forma alargada, con un cuerpo principal central provisto de dos cabezas provistas de boquillas abocardadas que terminan, respectivamente, en dos extremos de conexión con estructuras que generan, en particular, esfuerzos axiales de tracción y compresión, de tal modo que la conexión se realiza, por lo común, mediante unos ejes de unión respectivamente montados a través de estos extremos.

15 El documento WO-A1-2010/024994 presenta un tal tirante cuyo cuerpo compuesto está ensamblado por pegado a las boquillas de sus cabezas de conexión, por la intermediación de unas piezas de inserción anulares que recubren los extremos del cuerpo y están recubiertas por estas boquillas.

Los tirantes descritos en este documento presentan el inconveniente de presentar una masa y un coste de fabricación relativamente elevados, en particular por razón de las piezas de inserción requeridas para su ensamblaje.

20 De manera más general, un inconveniente principal de los tirantes compuestos conocidos a día de hoy reside en su elevada masa, que está ligada, por una parte, al procedimiento de transformación utilizado, por lo común, un moldeo por transferencia de resina («RTM», por «Resine Transfer Module») o un moldeo de fibras previamente impregnadas por compresión por medio de una vejiga y, por otra parte, al refuerzo de estos tirantes a fin de conferirles una resistencia suficiente a los impactos y a los eventuales fallos de fabricación, ya que la tolerancia a los daños y a los defectos de fabricación es una característica específicamente requerida para las piezas de material compuesto.

25 Puede hacerse referencia, así, al documento US 4.841.801, que divulga un tirante de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

30 Es un propósito de la presente invención proponer un tirante que remedie los inconvenientes previamente citados, el cual comprende un cuerpo tubular con dos extremos y dos cabezas de conexión de estos extremos a estructuras adyacentes, y que se ha configurado para la absorción de esfuerzos mayoritariamente axiales (esto es, esfuerzos de tracción y compresión) generados por estas estructuras, de tal manera que cada cabeza comprende una boquilla abocardada hacia el cuerpo y pegada a este último, y una interfaz, o superficie de separación, de pegado.

A este efecto, un tirante de acuerdo con la invención comprende al menos una primera junta de estanqueidad, montada radialmente entre, y contra, el cuerpo y la boquilla de cada cabeza, axialmente hacia el interior de la interfaz de pegado.

35 Por las expresiones que mencionan que un primer elemento de un tirante de la invención está situado «axialmente hacia / en el interior» o «axialmente hacia / en el exterior» de un segundo elemento de este tirante, se entiende de manera habitual en la presente descripción que este primer elemento está situado, al referirse al eje longitudinal de simetría del cuerpo de tirante, hacia el interior o hacia el exterior de este cuerpo (esto es, hacia el centro de este cuerpo o hacia las cabezas), respectivamente.

40 Se apreciará que esta primera junta permite, en particular, garantizar un juego radial constante y equilibrado, así como un encaje igualmente radial a la hora de colocar el cuerpo de tirante en relación con las cabezas de conexión, al igual que la estanqueidad a la hora del encaje, como se expondrá más adelante.

De acuerdo con otra característica de la invención, dicha primera junta, anular y, preferiblemente, tórica, puede estar montada en una primera garganta formada en un extremo axialmente interno de cada boquilla.

45 Se apreciará que los tirantes de acuerdo con la invención pueden ser, ventajosamente, ensamblados sin enroscado de las gargantas en el cuerpo, y sin necesidad de una pieza de inserción anular intermedia entre el cuerpo y cada boquilla, que es así directamente pegada en el cuerpo, contrariamente al documento antes citado.

50 De acuerdo con otra característica preferente de la invención, cada boquilla comprende una porción abocardada globalmente troncocónica que se prolonga axialmente hacia el interior por una porción axial globalmente cilíndrica, de tal modo que el tirante comprende, axialmente hacia el exterior de dicha primera junta, medios de inyección y/o de aspiración de un pegamento que son aptos para formar dicha interfaz de pegado en la porción axial de cada boquilla, de tal manera que este pegamento presenta una viscosidad a 25°C que es, preferiblemente, inferior o igual a 10 Pa·s (por ejemplo, del orden de 1 Pa·s).

Se apreciará que esta primera junta tórica permite garantizar la estanqueidad del ensamblaje cuerpo – cabezas en el momento de la aspiración, preferiblemente puesta en práctica por medio de extracción al vacío, e igualmente controlar la cantidad óptima y el espesor de pegamento en la interfaz de pegado, que puede estar, ventajosamente, comprendido entre 0,1 mm y 0,5 mm.

- 5 Se apreciará, igualmente, que esta primera junta tórica permite proteger el pegamento del envejecimiento debido a los fluidos del entorno (por ejemplo, condensados, agua, aspersiones de líquidos hidráulicos tales como ésteres fosfatos del tipo del «Skydrol»), a lo largo de la duración de uso del tirante en funcionamiento.

- 10 A título de ejemplo y en ningún modo limitativo, este pegamento puede ser del tipo de resina epoxídica de dos componentes, capaz de formar red a la temperatura ambiental o activable térmicamente, aunque puede mencionarse que son utilizables otros pegamentos, por ejemplo, de dos componentes y capaces de formar red a la temperatura ambiental o activables térmicamente, siempre y cuando presenten esta viscosidad reducida.

- 15 De preferencia, dichos medios de inyección y de aspiración comprenden una primera serie de orificios separados circunferencialmente entre sí para inyectar o aspirar el pegamento, y una segunda serie de orificios separados circunferencialmente entre sí al objeto de aspirar o inyectar el pegamento inyectado o que se ha de aspirar por parte de la primera serie de orificios, de tal manera que estas dos series se encuentran axialmente separadas la una de la otra.

A título aún más preferido, dicha primera serie de orificios se ha practicado a través de cada boquilla, sensiblemente en la unión entre dicha porción abocardada y dicha porción axial, y de manera que dicha segunda serie de orificios se ha practicado a través de la porción axial, o bien a través de dicho cuerpo, enfrente de la porción axial.

- 20 Aún más preferentemente, dicha primera serie está formada por primeros orificios que atraviesan axialmente cada boquilla, radialmente enfrente de dicha interfaz de pegado existente entre dicho cuerpo y dicha boquilla, y dicha segunda serie está formada por segundos orificios que atraviesan radialmente dicha porción axial de cada boquilla, o bien dicho cuerpo.

- 25 Según un primer modo preferido de realización de la invención, dichos segundos orificios atraviesan dicha porción axial de cada boquilla radialmente en el exterior de dicho cuerpo, el cual es así montado por dicha porción axial al ser embutido dentro de la boquilla, de tal modo que el pegamento recubre al menos una cara radialmente externa del cuerpo.

- 30 Según un segundo modo de realización de la invención, dichos segundos orificios atraviesan dicho cuerpo radialmente en el exterior de dicha porción axial de cada boquilla, y cada extremo del cuerpo está encajado dentro de una garganta axial de la boquilla correspondiente, de tal modo que esta garganta axial está delimitada radialmente, en el interior, por la porción axial y radialmente, en el exterior, por una pared axial externa que prolonga dicha porción abocardada paralelamente a la porción axial en una distancia que es más corta que esta porción axial, de tal manera que el pegamento recubre al menos una cara radialmente interna del cuerpo.

- 35 Según otra característica opcional y particularmente ventajosa de la invención, el tirante puede comprender, además, para la ligadura de cada boquilla a dicho cuerpo, al menos una segunda junta o masilla de estanqueidad anular, de preferencia, una junta tórica, que se monta dentro de una segunda garganta de cada boquilla, formada axialmente enfrente de dicha porción axial y del extremo correspondiente de dicho cuerpo, de tal manera que dicha primera junta y esta segunda junta o masilla están montadas radialmente a uno y otro lados del cuerpo y axialmente en oposición la una con respecto a la otra, de modo que el pegamento recubre a la vez caras radialmente interna y externa del cuerpo.

- 40 Se apreciará que la utilización preferida de estas dos primera y segunda juntas tóricas en apoyo contra las dos caras, respectivamente externa e interna, del cuerpo de tirante permite mejorar aún más:

- el empleo del pegamento por extracción al vacío,
- la protección de la interfaz de pegado frente al entorno del tirante,
- 45 - el guiado del cuerpo dentro de cada boquilla, y
- la interfaz de pegado obtenida en virtud del aumento de la superficie del pegamento presente en esta interfaz sobre las dos caras del cuerpo.

- 50 De acuerdo con dicho primer modo de realización de la invención, para cada boquilla, dicha segunda garganta puede extenderse axialmente a partir de dicha porción abocardada radialmente en el interior de dicha porción axial, de tal modo que dicha segunda junta o masilla se apoya contra una cara radialmente interna del extremo correspondiente de dicho cuerpo.

De acuerdo con dicho segundo modo de realización de la invención, para cada boquilla, dicha segunda garganta puede extenderse sobre dicha pared axial externa, radialmente en el exterior de dicha porción axial, de tal modo que

dicha segunda junta o masilla se apoya contra una cara radialmente externa del extremo correspondiente de dicho cuerpo.

5 Según otra característica de la invención, dicho cuerpo, por ejemplo, fabricado por pultrusión, puede tener como base al menos una capa que comprende unas primeras fibras, mayoritariamente paralelas a un eje longitudinal de simetría del cuerpo e impregnadas de una matriz termoplástica o susceptible de endurecerse térmicamente, y unas segundas fibras de guiado, arrolladas en hélice de manera oblicua en torno a estas primeras fibras, y cada boquilla (metálica o no) puede ser entonces pegada sobre dicho cuerpo por infusión de una resina, por ejemplo, epoxídica, sobre cada boquilla.

10 Se apreciará que la pultrusión tan solo es una posibilidad de entre otras contemplables para la conformación del cuerpo de tirante de acuerdo con la invención, de manera que es preciso que un cuerpo fabricado por pultrusión presente la ventaja de contribuir de manera significativa al aligeramiento del tirante de la invención, ya que la pultrusión permite, ventajosamente, dar a las fibras una orientación principal en la dirección longitudinal del cuerpo de tirante.

15 Se apreciará, igualmente, que estas segundas fibras de guiado inclinadas de manera optimizada permiten, ventajosamente, conferir al tirante una resistencia satisfactoria al aplastamiento y a los impactos, y pueden ser de naturaleza idéntica o diferente de la de las primeras fibras del cuerpo, en función de las necesidades.

La separación entre estas primeras fibras interiores globalmente unidireccionales y axiales, y estas segundas fibras exteriores de guiado principalmente destinadas a la protección de estas primeras fibras, parece particularmente ventajosa.

20 Como variante, dicho cuerpo y dichas boquillas pueden tener como material de base al menos un material termoplástico, y cada boquilla puede ser, entonces, no solo pegada sobre el cuerpo sino, además, asegurada mecánicamente a este último por deformación permanente del cuerpo radialmente contra cada boquilla, por medio de un engaste que puede formar un tope de ensamblaje (esto es, un fiador mecánico) para la unión entre cada boquilla y el cuerpo, ventajosamente fabricado por pultrusión.

25 De acuerdo con otra característica de la invención, cada una de dichas cabezas comprende un extremo de conexión a dichas estructuras que prolonga dicha boquilla correspondiente axialmente hacia el exterior del cuerpo y que es:

- de tipo fijo, de tal manera que el extremo de conexión en forma de chapa doble comprende dos paredes paralelas de conexión que pueden haberse formado de una sola pieza con la boquilla, a uno y otro lados de un plano longitudinal medio del cuerpo, y que están provistas, respectivamente, de orificios enfrentados, destinados a ser
30 atravesados por un eje de unión a una de estas estructuras (como variante, puede utilizarse una chapa simple con una sola pared de conexión), o bien

- de tipo regulable, de tal modo que el extremo de conexión comprende un soporte tubular insertado de manera ajustable en la boquilla y que se termina en una chapa doble con dos paredes paralelas de conexión, a uno y otro lados de un plano longitudinal medio del cuerpo, de manera que estas paredes están, respectivamente,
35 provistas de orificios enfrentados, destinados a ser atravesados por un eje de unión a una de estas estructuras (puede utilizarse igualmente, como variante, una chapa simple).

Una estructura de suelo aeronáutico de acuerdo con la invención es tal, que comprende al menos un tirante tal como se ha definido anteriormente en esta memoria.

40 Un procedimiento de fabricación, de acuerdo con la invención, de un tirante tal como se ha definido anteriormente, comprende las etapas siguientes:

a) un montaje de dicha al menos una primera junta de estanqueidad en contacto con cada una de dichas boquillas y con una primera cara radialmente interna o externa de una zona de extremo situada enfrente de dicho cuerpo, seguido de

45 b) un pegado de cada boquilla sobre el cuerpo, por inyección y por aspiración —de preferencia, por extracción al vacío— de un pegamento radialmente entre el cuerpo y cada boquilla y axialmente hacia el exterior de esta primera junta, de tal manera que el pegamento presenta una viscosidad a 25°C preferiblemente menor o igual que 10 Pa·s (por ejemplo, del orden de 1 Pa·s).

50 De acuerdo con otra característica opcional de la invención, este procedimiento puede comprender, además, en la etapa a), un montaje de al menos una segunda junta o masilla de estanqueidad en contacto con cada boquilla y con una segunda cara radialmente externa o interna de dicho cuerpo, opuesta a dicha primera cara, de tal modo que dicha primera junta y esta segunda junta o masilla están, así, montadas radialmente a uno y otro lados del cuerpo y axialmente en oposición la una con respecto a la otra, enfrente de una porción axial globalmente cilíndrica de cada boquilla.

Según otra característica de la invención, este procedimiento puede, ventajosamente, comprender, antes de la etapa

a), una conformación por pultrusión de dicho cuerpo, que puede estar basado en al menos una capa de fibras impregnadas de una matriz termoplástica o susceptible de endurecerse térmicamente, y la etapa b) de pegado puede ser puesta en práctica por infusión de una resina, por ejemplo, epoxídica en contacto con cada boquilla.

- 5 De una manera general, se apreciará que cada boquilla de acuerdo con la invención puede ser metálica (por ejemplo, de aluminio) o no, pudiendo ser, en este último caso, de tipo plástico o de material compuesto (con material de base de una matriz termoplástica o susceptible de endurecerse térmicamente).

10 Por lo que respecta al cuerpo del tirante, si es del tipo compuesto, entonces su matriz de impregnación de las fibras puede escogerse, ventajosamente, de modo que sea susceptible de endurecerse térmicamente, teniendo, por ejemplo, como material de base al menos una resina epoxídica, o bien termoplástica, de modo que tenga como
15 polímeros muy diferentes (por ejemplo, de dos polímeros termoplásticos respectivamente polares y apolares), con o sin agentes de compatibilización y eventualmente combinados con otros aditivos. En cuanto a las fibras utilizables en un cuerpo compuesto de tirante, estas pueden tener, por ejemplo, como material de base carbono, a título no limitativo.

20 En el caso de que se utilicen boquillas metálicas y fibras de carbono para el cuerpo de tirante, se apreciará que dicha primera junta y, eventualmente, dicha segunda junta permite(n) oponerse a la corrosión galvánica de cada boquilla por parte de estas fibras de carbono.

Se apreciará que son utilizables otros polímeros y fibras para formar el cuerpo de tirante, siempre y cuando confieran al tirante resistencia a los impactos y capacidad suficiente para la absorción de los esfuerzos axiales.

25 Se apreciará que un tirante de acuerdo con la invención presenta, en particular gracias a materiales que tienen propiedades intrínsecas de capacidad de autoextinción, baja densidad, baja toxicidad de los humos y, por el hecho de un alargamiento en la rotura particularmente elevado de las matrices termoplásticas, una resistencia a los impactos mejorada, un aligeramiento incrementado de manera significativa para un mismo valor dado de estas propiedades (por ejemplo, la resistencia a los impactos) con respecto a los tirantes estructurales compuestos conocidos.

30 Este tirante de acuerdo con la invención presenta, así, en particular, por el hecho de que dichas primeras fibras mayoritariamente unidireccionales en el eje del tirante, están protegidas por un estrato externo constituida por dichas segundas fibras, dedicadas a conferir resistencia a los choques, propiedades mecánicas mejoradas referentes a la absorción de los esfuerzos axiales y a la resistencia a los choques, lo que se traduce en una ganancia de masa en el tirante con vistas a la obtención de propiedades determinadas.

35 Otras características, ventajas y detalles de la presente invención se pondrán de manifiesto por la lectura de la descripción que sigue de varios ejemplos de realización de la invención, proporcionados a título ilustrativo y no limitativo, de manera que dicha descripción se ha realizado con referencia a los dibujos, en los cuales:

La Figura 1 es una vista lateral esquemática y despiezada que ilustra el principio de ensamblaje de un tirante de acuerdo con la invención,

La Figura 2 es una vista lateral esquemática y ensamblada del tirante de la Figura 1,

40 La Figura 3 es una vista parcial y esquemática, en corte axial, de una zona de extremo de un tirante de acuerdo con un ejemplo de la invención, de tal manera que la junta de estanqueidad, combinada con la interfaz de pegado, no es visible,

La Figura 4a es una vista parcial y esquemática, en corte axial, de una zona de extremo de un tirante de acuerdo con el segundo modo de realización de la invención, que muestra, además, una cabeza de tipo fijo,

45 La Figura 4b es una vista parcial y esquemática, en corte axial, de una zona de extremo de otro tirante de acuerdo con este segundo modo de realización de la invención, que muestra, además, una cabeza de tipo regulable,

La Figura 5 es una vista parcial, a la vez en perspectiva y en corte axial, de una zona de extremo de otro tirante de cabeza fija similar a la de la Figura 4a,

50 La Figura 6 es una vista parcial, en corte axial, de una zona de extremo de otro tirante de acuerdo con la invención, con cabeza regulable similar a la de la Figura 4b,

La Figura 7 es una vista parcial y esquemática, en semicorte axial, de una zona de extremo de un tirante de acuerdo con el primer modo de realización de la invención, que muestra las primera y segunda juntas de estanqueidad y la interfaz de pegado entre el cuerpo y la boquilla,

La Figura 8 es una vista esquemática y en perspectiva de la boquilla de acuerdo con este primer modo de realización de la Figura 7,

La Figura 9 es una vista parcial y esquemática, en semicorte axial, de una zona de extremo de tirante de acuerdo con el segundo modo de realización de la invención, que muestra las primera y segunda juntas de estanqueidad y la interfaz de pegado entre el cuerpo y la boquilla, y

La Figura 10 es una vista esquemática y en perspectiva de la boquilla de acuerdo con este segundo modo de realización de la Figura 9.

Como se ha ilustrado, en particular, en las Figuras 1-3 y 4a, un tirante 1 de acuerdo con la invención comprende un cuerpo convexo 2, ventajosamente conformado por pultrusión, y dos cabezas de conexión 3 y 4, pegadas a este cuerpo ventajosamente por una técnica de infusión, y destinadas a unir el tirante 1 a estructuras adyacentes por medio de dos ejes de unión (no visibles), destinados a montarse, respectivamente, dentro de estas cabezas 3 y 4. Como se ha explicado anteriormente, el cuerpo 2 puede ser del tipo compuesto, al estar constituido por capas de fibras mayoritariamente axiales (esto es, en su mayoría paralelas al eje de simetría longitudinal X'X del tirante 1), tales como, por ejemplo, fibras de carbono, impregnadas de una matriz termoplástica o susceptible de endurecerse térmicamente, por ejemplo de resina epoxídica en este segundo caso, con el arrollamiento en hélice sobre estas capas de una o varias fibras de guiado con el fin de incrementar la robustez del tirante 1 desde el punto de vista del aplastamiento o de los impactos. En cuanto a las cabezas 3 y 4, estas pueden ser, por ejemplo, metálicas (por ejemplo, de aluminio) o no (por ejemplo, de un material termoplástico o susceptible de endurecerse térmicamente).

Como puede observarse en las Figuras 3 y 4a, cada cabeza de tipo fijo 3, 4 forma una chapa doble de una sola pieza y que comprende una boquilla 5, 6, que diverge hacia el cuerpo 2, y un extremo de conexión 7, 8, que prolonga la boquilla 5, 6 radialmente hacia el exterior. Cada boquilla 5, 6 comprende una porción abocardada troncocónica 5a y una porción axial 5b que la prolonga axialmente hacia el interior y que define la zona de ensamblaje con el cuerpo 2. Cada extremo de conexión 7, 8 comprende dos paredes planas paralelas 7a y 7b que se encuentran separadas una de otra a uno y otro lados del eje X'X y que están perforadas por dos orificios 7c (véase la Figura 4a) situados enfrente uno del otro, destinados a recibir uno de los ejes de unión.

En el ejemplo de la Figura 4a, que ilustra esquemáticamente el segundo modo de realización de la invención, se observa que cada cabeza fija 3, 4 presenta una garganta axial 9 (visible en la Figura 9) en cuyo interior se encajan los dos extremos del cuerpo 2, con la interposición de una primera junta de estanqueidad anular 10 y, axialmente hacia el exterior de esta junta 10, una superficie de separación, o interfaz, de pegado 11 que será descrita con mayor precisión con referencia a esta Figura 9.

En la variante de la Figura 4b, que muestra igualmente el cuerpo 2 encajado dentro de una garganta axial 9 de la porción axial 5b' de cada boquilla 5', se observa que cada cabeza de tipo regulable 3' tiene su boquilla troncocónica 5' de manera que diverge igualmente hacia el cuerpo 2, pero que no se prolonga en una sola pieza por el extremo de conexión 7', el cual es unido por inserción dentro de la boquilla 5'. Este extremo 7' comprende, por ejemplo, un soporte tubular 7a', insertado de manera ajustable en la boquilla 5' y que termina en dos paredes laterales de conexión 7b', a uno y otro lados de un plano longitudinal medio del cuerpo 2, que contiene el eje X'X, de tal modo que estas paredes 7b' están provistas, respectivamente, de orificios 7c' enfrentados entre sí y destinados a ser atravesados por un eje de unión de estas estructuras.

Las Figuras 5 y 6 ilustran, respectivamente, el caso de tirantes 1' y 1'' realizados de material(es) termoplástico(s), con una interfaz de pegado entre el cuerpo 2', 2'' y la boquilla 13', 13'', de tal manera que un extremo de conexión 7'' análogo al 7' de la Figura 4b (esto es, un soporte tubular 7a'' provisto de paredes paralelas de conexión 7b'' con orificios enfrentados 7c'') es insertado, en la Figura 6, dentro de la boquilla 13''. Esta interfaz es similar a la interfaz 11 de la Figura 4b, si bien tiene, además, un aseguramiento mecánico del tipo de engaste 14, aplicado al cuerpo 2', 2'', en el interior del cual ha sido embutida la boquilla 13', 13''. Esta deformación permanente aplicada al conjunto cuerpo 2', 2'' – boquilla 13', 13'' permite garantizar el pegado y favorece la resistencia a la tracción de este ensamblaje.

Las Figuras 7 y 8 ilustran un pegado que se lleva a cabo de manera estanca para un tirante 101 de acuerdo con el primer modo de realización de la invención, el cual comprende, en un primer momento, la colocación de una primera junta tórica 110 dentro de una primera garganta 106 formada en el extremo axialmente interno de cada boquilla 105 (cada boquilla 105 está, en este ejemplo, hecha de una sola pieza con el extremo de conexión fijo 107 de la cabeza 103 correspondiente, precisándose que es igualmente utilizable un extremo de conexión regulable 7' de acuerdo con la Figura 4b), de manera que la garganta 106 está practicada en la cara radialmente interna de la porción axial 105b de cada boquilla 105, y está formada, en el ejemplo de la Figura 7, por un respaldo radial.

Cada boquilla 105 de acuerdo con la invención incorpora (véase la Figura 8), con vistas a la operación de pegado por extracción al vacío, mediante la inyección de un pegamento 111 susceptible de activarse térmicamente, por ejemplo, del tipo de resina epoxídica y de baja viscosidad (inferior a 1 Pa·s a 25°C):

- primeros 108, separados circunferencialmente entre sí para inyectar o aspirar el pegamento 111, los

cuales se han formado en la unión entre la porción abocardada 105a y la porción axial 105b, y que atraviesan axialmente esta unión y desembocan, así, radialmente enfrente del intersticio anular destinado a recibir el pegamento 111 entre el cuerpo tubular 102 y la cara radialmente interna de la porción axial 105b, y

- 5 - segundos orificios 109, separados circunferencialmente entre sí para aspirar o inyectar el pegamento 111 inyectado o que se ha de aspirar por los primeros orificios 108, los cuales se han formado inmediatamente debajo de la primera junta 110, radialmente a través de una zona axialmente interna de la porción axial 105b.

10 Se guía el cuerpo 102 por el interior de la boquilla 105, en contacto con la primera junta 110, para ser embutido radialmente en el interior de la porción axial 105b, hasta que el extremo axialmente interno del cuerpo 102 viene a topar contra la unión entre la porción axial 105b y la porción troncocónica 105a de la boquilla 105. La primera junta 110 se apoya entonces en la cara radialmente externa del cuerpo 102.

15 A fin de realizar este pegado por extracción al vacío en las mejores condiciones, de facilitar el guiado del cuerpo 102 dentro de cada boquilla 105, de mejorar la protección ulterior de la interfaz de pegado 111 obtenida frente al entorno, y de maximizar la superficie de esta interfaz 111, en particular, puede ser ventajoso dotar la boquilla 105 de las Figuras 7 y 8 de una segunda junta tórica o masilla anular 120 que se coloca dentro de una segunda garganta 105d de cada boquilla 105 para que esta segunda junta 120 se apoye sobre la cara radialmente interna del extremo correspondiente del cuerpo 102, axialmente en oposición a la primera junta 110. La segunda garganta 105d se extiende axialmente a partir de la porción abocardada 105a en una corta distancia, por una corta porción axial 105c, radialmente en el interior y enfrente de la porción axial 105b.

20 Después del pegado por extracción al vacío, el pegamento 111 recubre la cara externa del cuerpo 102 y la cara interna situada frente a la porción axial 105b de cada boquilla 105, a excepción de la primera garganta 106, ya que la interfaz anular de pegado 111 (que puede presentar un espesor que va de 0,1 mm a 0,5 mm) se termina axialmente en el exterior de la primera junta 110.

25 Las Figuras 9 y 10 ilustran un pegado que se realiza de manera estanca para un tirante 201 de acuerdo con el segundo modo de realización de la invención, el cual comprende, en un primer momento, la colocación de una primera junta tórica 210 dentro de una garganta 206 formada en el extremo axialmente interno de cada boquilla 205 (cada boquilla 205 está, en este ejemplo, hecha de una sola pieza con el extremo de conexión fijo 207 de la cabeza 203 correspondiente, precisándose que puede también utilizarse un extremo de conexión regulable 7' de acuerdo con la Figura 4b), de manera que la garganta 206 se ha practicado en la cara radialmente externa de la porción axial 205b de cada boquilla 205 y está, en el ejemplo de la Figura 9, delimitada por dos bordes radiales.

30 Cada boquilla 205 de acuerdo con este segundo modo de realización incorpora (véase la Figura 10), con vistas al pegado por extracción al vacío por inyección del mismo pegamento 211 que para el primer modo, primeros orificios 208 separados circunferencialmente entre sí para inyectar o aspirar el pegamento 211, que se han formado en la unión entre la porción abocardada 205a y la porción axial 205b y que atraviesan axialmente esta unión y desembocan, así, radialmente enfrente del intersticio anular destinado a recibir el pegamento 211 entre la cara radialmente externa de la porción axial 205b y el cuerpo 202.

35 Contrariamente el primer modo previamente citado, los segundos orificios 202a separados circunferencialmente entre sí para aspirar o inyectar el pegamento 211 inyectado o que se ha de aspirar por los primeros orificios 208, no están, aquí, formados en cada boquilla 205, sino radialmente a través de una zona axialmente interna del cuerpo 202. Estos segundos orificios 202a se encuentran inmediatamente por debajo de la primera junta 210 (esto es, axialmente hacia el exterior de esta última), una vez que se ha guiado el cuerpo 202 sobre cada boquilla 205 en contacto con la primera junta 210, para su embutición radialmente en el exterior de la porción axial 205b, hasta que el extremo radialmente interior del cuerpo 202 viene a topar con el fondo de una garganta axial 9 de la boquilla 205 (la primera junta 210 se apoya entonces sobre la cara radialmente interna del cuerpo 202). La garganta axial 9 está delimitada radialmente en el interior por la porción axial 205b, y radialmente en el exterior por una pared axial externa 205c que prolonga la porción abocardada 205a paralelamente a la porción axial 205b, en una distancia más corta que esta porción axial 205b.

40 Además, esta corta pared axial externa 205c de la garganta axial 9 comprende, en su cara radialmente interna, una garganta 205d que recibe una segunda junta de estanqueidad tórica 220 que se apoya sobre la cara radialmente externa del extremo correspondiente del cuerpo 202. Como se ha explicado anteriormente, la utilización combinada de estas primera y segunda juntas 210 y 220 permite optimizar el guiado del cuerpo 202, el pegado, la interfaz de pegado 211 y su protección ulterior.

45 En efecto, tras este pegado por extracción al vacío, el pegamento 211 (que puede presentar un espesor que va de 0,1 mm a 0,5 mm) recubre no solo la cara externa de la porción axial 205b de cada boquilla 205 —con la excepción de la garganta 206, ya que la interfaz de pegado 211 se termina axialmente en el exterior de la primera junta 210— y la cara interna del cuerpo 202, sino también el extremo radial y la zona de la cara externa del cuerpo 202 situada por debajo de la segunda junta 220. Dicho de otra manera, el pegamento 211 recubre, aquí, dos zonas anulares respectivas de las caras interna y externa del cuerpo 202, de manera continua a través del extremo radial de este último.

Se apreciará que el procedimiento de fabricación de un tirante de acuerdo con la invención permite no solo realizar tirantes destinados a suelos aeronáuticos, sino también cualesquiera tirantes de sistemas o de fijación de estructuras secundarias, de equipos o de muebles, como, por ejemplo, los que se ilustran en las Figuras 4b o 6.

REIVINDICACIONES

- 1.- Un tirante (1, 1', 1'', 101, 201) que comprende un cuerpo tubular (2, 2', 2'', 102, 202) que presenta dos extremos y dos cabezas (3, 3', 103, 203 y 4) de conexión de estos extremos a estructuras adyacentes, y que se ha configurado para una absorción de esfuerzos mayoritariamente axiales generados por estas estructuras, de tal manera que cada cabeza comprende una boquilla (5, 6, 5', 13', 13'', 105, 205), abocardada hacia el cuerpo y pegada a este último por una interfaz de pegado (11, 111, 211), estando el tirante caracterizado por que comprende al menos una primera junta de estanqueidad (10, 110, 210), montada radialmente entre, y contra, el cuerpo y la boquilla de cada cabeza, axialmente hacia el interior de dicha interfaz de pegado.
- 2.- Un tirante (1, 1', 1'', 101, 201) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que dicha primera junta (10, 110, 210), anular y preferiblemente tórica, está montada dentro de una primera garganta (106, 206) formada en un extremo axialmente interno de cada boquilla (105, 205).
- 3.- Un tirante (1, 1', 1'', 101, 201) de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado por que cada boquilla (105, 205) comprende una porción abocardada (105a, 205a) globalmente troncocónica, prolongada axialmente hacia el interior por una porción axial (105b, 205b) globalmente cilíndrica, de tal modo que el tirante incorpora, axialmente hacia el exterior de dicha primera junta (110, 210), medios de inyección y/o de aspiración (108 y 109, 208 y 202a) de un pegamento (111, 211) que son aptos para formar dicha interfaz de pegado (111, 211) sobre la porción axial de cada boquilla, de tal manera que este pegamento presenta una viscosidad, a 25°C, preferiblemente menor o igual que 10 Pa·s.
- 4.- Un tirante (1, 1', 1'', 101, 201) de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizado por que dichos medios de inyección y de aspiración (108 y 109, 208 y 202a) comprenden una primera serie de orificios (108, 208), circunferencialmente separados entre sí para inyectar o aspirar el pegamento (111, 211), y una segunda serie de orificios (109, 202a), circunferencialmente separados entre sí para aspirar o inyectar el pegamento inyectado o que se ha de aspirar por la primera serie de orificios, de tal manera que estas dos series están axialmente distanciadas la una de la otra.
- 5.- Un tirante (1, 1', 1'', 101, 201) de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado por que dicha primera serie de orificios (108, 208) está formada a través de cada boquilla (105, 205), sensiblemente en la unión entre dicha porción abocardada (105a, 205a) y dicha porción axial (105b, 205b), de tal modo que dicha segunda serie de orificios (109, 202a) está formada a través de la porción axial (105b), o bien a través de dicho cuerpo (202), enfrente de la porción axial (105b).
- 6.- Un tirante (1, 1', 1'', 101, 201) de acuerdo con la reivindicación 5, caracterizado por que dicha primera serie está formada por primeros orificios (108, 208) que atraviesan axialmente cada boquilla (105, 205) radialmente enfrente de dicha interfaz de pegado (111, 211), entre dicho cuerpo (102, 202) y esta boquilla, y por que dicha segunda serie está formada por segundos orificios (109, 202a) que atraviesan radialmente dicha porción axial (105b) de cada boquilla (105), o bien dicho cuerpo (202).
- 7.- Un tirante (1, 1', 1'', 101) de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizado por que dichos segundos orificios (109) atraviesan dicha porción axial (105b) de cada boquilla (105) radialmente en el exterior de dicho cuerpo (102), el cual es, así, montado por esta porción axial al ser embutido dentro de la boquilla, de tal manera que el pegamento (111) recubre al menos una cara radialmente externa del cuerpo.
- 8.- Un tirante (1, 1', 1'', 201) de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizado por que dichos segundos orificios (202a) atraviesan dicho cuerpo (202) radialmente en el exterior de dicha porción axial (205b) de cada boquilla (205), y por que cada extremidad del cuerpo está encajada dentro de una garganta axial (9) de la boquilla correspondiente, de tal manera que esta garganta axial está delimitada radialmente en el interior por la porción axial, y radialmente en el exterior por una pared axial externa (205c) que prolonga dicha porción abocardada (205a) paralelamente a la porción axial en una distancia más corta que esta porción axial, de manera que el pegamento (211) recubre al menos una cara radialmente interna del cuerpo.
- 9.- Un tirante (1, 1', 1'', 101, 201) de acuerdo con una de las reivindicaciones 3 a 8, caracterizado por que comprende, además, para la unión de cada boquilla (105, 205) a dicho cuerpo (102, 202), al menos una segunda junta o masilla de estanqueidad anular (120, 220) que está montada dentro de una segunda garganta (105d, 205d) de cada boquilla, formada axialmente enfrente de dicha porción axial (105b, 205b) y del extremo correspondiente de dicho cuerpo, de tal manera que dicha primera junta (110, 210) y esta segunda junta o masilla (120, 220) están montadas radialmente a uno y otro lados del cuerpo, y axialmente en oposición la una con respecto a la otra, de tal modo que el pegamento (111, 211) recubre, a la vez, caras radialmente interna y externa del cuerpo.
- 10.- Un tirante (1, 1', 1'', 101) de acuerdo con las reivindicaciones 7 y 9, caracterizado por que, para cada boquilla (105), dicha segunda garganta (105d) se extiende axialmente a partir de dicha porción abocardada (105a), radialmente en el interior de dicha porción axial (105b), de tal modo que dicha segunda junta o masilla (120) se apoya contra una cara radialmente interna del extremo correspondiente de dicho cuerpo (102).

11.- Un tirante (1, 1', 1'', 201) de acuerdo con las reivindicaciones 8 y 9, caracterizado por que, para cada boquilla (205), dicha segunda garganta (205d) se extiende sobre dicha pared axial externa (205c) radialmente en el exterior de dicha porción axial (205b), de tal manera que dicha segunda junta o masilla (220) se apoya contra una cara radialmente externa del extremo correspondiente de dicho cuerpo (202).

12.- Un tirante (1, 101, 201) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizado por que dicho cuerpo (2, 102, 202), por ejemplo, fabricado por pultrusión, tiene como material de base al menos una capa que comprende primeras fibras mayoritariamente paralelas a un eje longitudinal de simetría (X'X) del cuerpo e impregnadas de una matriz termoplástica o susceptible de endurecerse térmicamente, y segundas fibras de guiado, arrolladas en hélice de manera oblicua en torno a estas primeras fibras, y por que cada boquilla (5, 6, 105, 205), metálica o no, está pegada a dicho cuerpo por infusión de una resina sobre cada boquilla.

13.- Un tirante (1', 1'') de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizado por que dicho cuerpo (2', 2'') y dichas boquillas (13', 13'') tienen como material de base al menos un material termoplástico, y por que cada boquilla no solo está pegada al cuerpo, sino que, además, está asegurada mecánicamente a este último por deformación permanente del cuerpo radialmente contra cada boquilla por un engaste (14) que puede formar un tope de ensamblaje para la unión mecánica entre cada boquilla (13') y el cuerpo (2'), por ejemplo, fabricado por pultrusión.

14.- Un tirante (1, 1', 1'', 101, 201) de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que cada una de dichas cabezas (3, 3', 103, 203 y 4) comprende un extremo de conexión (7, 8, 7', 7'', 107, 207) a dichas estructuras que prolonga dicha boquilla correspondiente (5, 6, 5', 13', 13'', 105, 205) axialmente hacia el exterior del cuerpo (2, 2', 2'', 102, 202) y que es:

- de tipo fijo, de tal modo que el extremo de conexión (7, 8, 107, 207) en forma de chapa doble comprende dos paredes paralelas de conexión (7a y 7b) que están formadas de una sola pieza con la boquilla (5, 6, 105, 205), a uno y otro lados de un plano longitudinal medio del cuerpo (2, 2', 102, 202), y que están provistas, respectivamente, de orificios (7c) enfrentados, destinados a ser atravesados por un eje de unión a una de estas estructuras, o bien

- de tipo regulable, de tal manera que el extremo de conexión (7', 7'') comprende un soporte tubular (7a', 7a''), insertado de manera ajustable dentro de la boquilla (5', 13'') y que se termina por una chapa doble con dos paredes laterales de conexión (7b', 7b''), a uno y otro lados de un plano longitudinal medio del cuerpo (2, 2''), de modo que estas paredes están, respectivamente, provistas de orificios (7c', 7c'') enfrentados, destinados a ser atravesados por un eje de unión a una de estas estructuras.

15.- Estructura de suelo aeronáutico, caracterizada por que comprende al menos un tirante (1, 1', 1'', 101, 201) de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes.

16.- Un procedimiento de fabricación de un tirante (1, 1', 1'', 101, 201) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 14, caracterizado por que comprende las etapas siguientes:

- a) montar dicha al menos una primera junta de estanqueidad (10, 110, 210) en contacto con cada una de dichas boquillas (5, 6, 5', 13', 13'', 105, 205) y con una primera cara radialmente interna o externa de una zona de extremo situada enfrente de dicho cuerpo (2, 2', 2'', 102, 202), y, a continuación,

- b) pegar cada boquilla al cuerpo, por inyección y aspiración de un pegamento (11, 111, 211) radialmente entre el cuerpo y cada boquilla y axialmente hacia el exterior de esta primera junta, de tal modo que el pegamento presenta una viscosidad, a 25°C, preferiblemente menor que 1 Pa·s.

17.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 16, caracterizado por que comprende, además, en la etapa a), montar al menos una segunda junta o masilla de estanqueidad (120, 220) en contacto con cada boquilla (105, 205) y con una segunda cara radialmente externa o interna de dicho cuerpo (102, 202), opuesta a dicha primera cara, de tal manera que dicha primera junta (110, 210) y esta segunda junta o masilla (120, 220) quedan, así, montadas radialmente a uno y otro lados de un cuerpo, y axialmente en oposición la una con respecto a la otra, enfrente de una porción axial (105b, 205b) globalmente cilíndrica de cada boquilla.

18.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 16 o la reivindicación 17, caracterizado por que comprende, antes de la etapa a), conformar por pultrusión dicho cuerpo (2, 102, 202), que tiene como material de base al menos una capa de fibras impregnadas de una matriz termoplástica o susceptible de endurecerse térmicamente, y por que la etapa b) de pegado se lleva a cabo por infusión de una resina en contacto con cada boquilla (5, 6, 5', 105, 205).

