

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 717 031**

51 Int. Cl.:

**F16B 33/06** (2006.01)

**B64D 45/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.10.2013 PCT/FR2013/052427**

87 Fecha y número de publicación internacional: **22.01.2015 WO15007957**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.10.2013 E 13791845 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.01.2019 EP 3022452**

54 Título: **Fijación metálica**

30 Prioridad:

**19.07.2013 FR 1357157**

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

**18.06.2019**

73 Titular/es:

**LISI AEROSPACE (100.0%)  
42/52 Quai de la Rapee CS11233  
75012 Paris, FR**

72 Inventor/es:

**REGNARD, BENOÎT;  
GOYER, JULIEN y  
BROUCKE, MARTIAL**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 717 031 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**

## Fijación metálica

5 La presente invención se refiere a una fijación metálica con revestimiento lubricante parcial. El campo técnico de la invención es, de manera general, el de las fijaciones. Más particularmente, la invención se refiere a tornillos, fijaciones con acanaladuras de engaste y cualquier otra fijación metálica destinada a ensamblar elementos de estructura, por ejemplo de aparatos de tipo aeronave, previamente taladrados. Tales fijaciones se realizan en general a partir de un material metálico de tipo acero inoxidable o aleación de titanio.

10 La nueva generación de aviones utiliza una estructura de material compuesto que tiene la ventaja de aligerar de manera significativa la masa del avión y de no ser sensible al fenómeno de la fatiga. Sin embargo, contrariamente a una estructura metálica, los materiales compuestos presentan el inconveniente de conducir mal la electricidad y plantean problemas de resistencia a los impactos de rayos. A fin de resistir un rayo, es necesario obstruir cualquier juego que exista entre el dispositivo de fijación y el orificio para impedir una descarga disruptiva del aire.

15 En el estado de la técnica, se conocen las enseñanzas del documento WO 2011/050040, que divulga dispositivos de fijación, encamisados, instalados con interferencia en materiales compuestos. La interferencia está definida por la instalación de un dispositivo de fijación que comprende un diámetro exterior superior al diámetro del agujero que lo va a recibir, lo que conlleva una expansión del agujero durante la instalación del dispositivo. La fijación comprende una varilla que comprende un revestimiento lubricante sobre la parte roscada y sobre una parte de transición entre el vástago derecho y la parte roscada, para facilitar la inserción de la varilla en la camisa. El inconveniente de esta fijación es que no comprende nada más que muy poco revestimiento lubricante sobre el vástago, lo que puede necesitar unos esfuerzos muy importantes de instalación del dispositivo de fijación.

20 En efecto, cuanto mayor es el espesor de las estructuras a ensamblar, mayores son los esfuerzos de inserción de un dispositivo de fijación instalado con interferencia. Incluso pueden rebasar el esfuerzo máximo de instalación de la fijación, más allá del esfuerzo al que se rompe dicha fijación, bien al nivel de las roscas, bien al nivel de una acanaladura de tracción, bien al nivel del utilaje de instalación.

25 Se conocen igualmente las enseñanzas del documento GB 2 212 580, que divulga una fijación metálica, no encamisada, instalada en una estructura de materiales compuestos. Esta fijación comprende, sobre una parte de su vástago, un revestimiento lubricante -de tipo TEFLON™ o MoS<sub>2</sub>- dieléctrico que permite la inserción de la fijación en el agujero. La parte del vástago unido a la cabeza, apoyada sobre una superficie exterior de la estructura de la aeronave, que puede ser alcanzada por un rayo, se deja desnuda para permitir que las corrientes eléctricas pasen de la cabeza de la fijación en la estructura de la aeronave a través de la parte de vástago metálico desnudo y, por lo tanto, conductor. El inconveniente de esta fijación es que presenta una sola parte conductora colocada arbitrariamente cerca de la cabeza, lo que impone que la estructura adyacente sea relativamente conductora o incluya un entramado metálico conductor. El documento DE 20 2006 008 314 U divulga otra fijación de la técnica anterior.

30 Un objetivo de la presente solicitud es resolver los problemas de las fijaciones de la técnica anterior citada previamente. Un objetivo de la invención es obtener una fijación apta para conducir la electricidad en todas las capas de una estructura, que comprende al menos una capa poco conductora, cuando el elemento es alcanzado por un rayo, sin necesitar unos esfuerzos de instalación demasiado importantes.

35 Por lo tanto, la invención tiene por objeto una fijación metálica, que comprende una cabeza ensanchada y un vástago liso que se extiende según un eje de revolución, comprendiendo el vástago al menos una parte conductora y una parte lubricante dispuestas continuamente según el eje de revolución de la fijación.

40 La fijación según la invención permite asegurar una superficie de contacto eléctrico sobre todos los elementos de la estructura a ensamblar -sean conductores o poco conductores-, cualquiera que sea la composición de la estructura, en función de las dimensiones de las bandas conductoras. La fijación se puede instalar por lo tanto en cualquier estructura, sin necesitar una capa conductora en un lugar específico.

45 La fijación según la invención se puede instalar en estructuras constituidas totalmente por materiales compuestos o en estructuras mixtas, es decir, que utilizan materiales compuestos y metálicos del tipo de aleación de aluminio o de titanio, por ejemplo. En estos dos casos, la inserción de la fijación según la invención se puede realizar con interferencia en una camisa metálica dispuesta previamente en un agujero de las estructuras, a fin de evitar cualquier riesgo de delaminación del material compuesto durante la instalación de la fijación, y de obstruir todas las bolsas de aire que pudieran existir entre la estructura y el dispositivo de fijación.

50 Igualmente, la fijación de la invención se puede instalar en estructuras únicamente metálicas de tipo aluminio o titanio, por ejemplo.

La fijación según la invención puede comprender una o varias de las características siguientes:

- las partes conductoras y lubricantes están dispuestas paralelamente al eje de revolución de la fijación,

- al menos dos bandas lubricantes están dispuestas diametralmente opuestas con relación al eje de revolución de la fijación,

- las partes conductoras y lubricantes están dispuestas en hélice alrededor del eje de revolución de la fijación,

5 - la parte conductora es una parte de metal desnudo o una parte de metal desnudo recubierta por una capa conductora de electricidad,

- la parte lubricante es una película sólida lubricante o un revestimiento de resina orgánica que comprende pigmentos de aluminio,

- el vástago de la fijación es cilíndrico o cónico,

10 - la fijación comprende además una camisa metálica cuyo diámetro interior es inferior a un diámetro exterior del vástago de la fijación,

- la parte de bloqueo es un roscado o una pluralidad de acanaladuras de engaste.

La invención y sus diferentes aplicaciones se comprenderán mejor con la lectura de la descripción que sigue y con el examen de las figuras que la acompañan. Las mismas no se presentan más que a título indicativo y, de ningún modo, limitativo de la invención. Las figuras muestran:

15 - figura 1A: una representación esquemática de una vista desde un extremo de un primer ejemplo de fijación según la invención;

- figura 1B: una representación esquemática de una vista lateral de un primer ejemplo de fijación según la invención;

- figura 2A: una representación esquemática de una vista desde un extremo de un segundo ejemplo de fijación según la invención;

20 - figura 2B: una representación esquemática de una vista lateral de un segundo ejemplo de fijación según la invención;

- figura 3A: una representación esquemática de una vista desde un extremo de un tercer ejemplo de fijación según la invención;

- figura 3B: una representación esquemática de una vista lateral de un tercer ejemplo de fijación según la invención;

25 - figura 4: una representación esquemática de una vista lateral de un cuarto ejemplo de fijación según la invención.

Las figuras 1A y 1B representan de manera esquemática un primer ejemplo de realización de fijación según la invención. La figura 1B representa una fijación metálica 10, por ejemplo de aleación de titanio TiA6V, que comprende una cabeza ensanchada 12 protuberante, un vástago liso 14 cilíndrico y una parte de bloqueo 16 en forma de un roscado en el que se puede atornillar un tuerca (no representada). La fijación comprende además un elemento terminal de tracción 18 que permite tirar de la varilla para insertarla en una estructura previamente taladrada. Este elemento terminal 18 puede ser una parte integral de la varilla 10, o desmontable por medio de un extremo roscado insertado en un extremo aterrajado que está realizado en el interior de la parte roscada 16. Este elemento terminal de tracción es opcional, y puede omitirse.

35 El vástago liso 14, destinado a entrar en contacto con una estructura realizada en uno o varios materiales, metálicos o compuestos, está desnudo. Preferiblemente, el mismo está oxidado por anodización sulfúrica para mejorar la resistencia a la corrosión galvánica. La parte roscada 16 está completamente revestida con una capa de lubricante 20, que permite evitar el gripado de la tuerca durante su instalación. El vástago liso comprende igualmente dos partes 22 de revestimiento lubricante, dispuestas en forma de bandas paralelas al eje de revolución A de la fijación. Cada parte lubricante 22 se extiende sobre el vástago liso 14 y una parte por debajo de la cabeza 12. Las dos

40 bandas lubricantes 22 están dispuestas de manera diametralmente opuestas con relación al eje de revolución A, con un ángulo de 90° entre cada banda, como se representa en la figura 1A. Las superficies 24 del vástago 14 dejadas entre las bandas lubricantes 22 son conductoras y se extienden por una longitud X del vástago 14. En este ejemplo, el vástago 14 presenta el 50% de superficie de contacto lubricada y el 50% de superficie conductora de electricidad. Al estar dispuestas las partes conductoras 24 paralelamente al eje de revolución A, la conducción está asegurada,

45 cualquiera que sea la composición de la estructura en la que se inserta la fijación. Las partes lubricantes 22 permiten asegurar una lubricación mínima del vástago liso 14 por toda su altura de modo que la fijación se puede instalar sin requerir un esfuerzo demasiado importante y sin riesgo de romper dicha fijación.

El lubricante utilizado para recubrir el roscado 16 y las partes lubricantes 22 puede ser una película sólida lubricante, de tipo MoS<sub>2</sub>, o más generalmente conforme a la norma SAE AS5272. El lubricante puede ser igualmente una resina orgánica con pigmentos de aluminio, como el revestimiento HI-KOTE™ 1 o HI-KOTE™ 1NC, comercializado por la firma Hi-Shear Corp., en Torrance, California. Este tipo de revestimiento se describe, por ejemplo, en las patentes US 3 983 304 o EP 2 406 336. El lubricante puede ser igualmente del tipo descrito en la norma NAS4006. El lubricante

se deposita sobre un espesor de 5 a 13  $\mu\text{m}$ , por ejemplo mediante pulverización. La varilla puede estar recubierta por una segunda capa de lubricante, por ejemplo de alcohol cetílico. Esta segunda capa facilita la inserción de la fijación en la estructura y se elimina conforme a la instalación, porque se adhiere muy poco a la superficie.

5 Las figuras 2a y 2b representan la misma fijación 10 que la descrita con referencia a las figuras 1A y 1B. La única diferencia radica en el número de partes lubricantes 22 aplicadas sobre el vástago liso 14. En estas figuras, el vástago 14 está recubierto por cuatro partes lubricantes 22, dispuestas de manera diametralmente opuestas con relación al eje de revolución A, con un ángulo de  $45^\circ$  entre cada banda, como se representa en la figura 2A. En este ejemplo, la superficie total conductora de las bandas conductoras 24 representa el 50% de la superficie de contacto entre el vástago de la fijación y la estructura.

10 Las figuras 3a y 3b representan la misma fijación 10 que la descrita con referencia a las figuras 1A y 1B. La diferencia radica en el hecho de que la fijación está completamente recubierta por una primera capa conductora 26 y comprende dos partes lubricantes 22 aplicadas sobre la primera capa metálica 26. La capa conductora 26 permite mejorar la conducción eléctrica entre la fijación 10 y la estructura. Se puede realizar en forma de un depósito metálico de aluminio, o de un revestimiento orgánico conductor.

15 La figura 4 representa un cuarto ejemplo de realización de la invención. La fijación es idéntica a la descrita con referencia a las figuras 1A y 1B. La diferencia radica en el hecho de que la parte lubricante 22 está realizada en forma de una hélice que se enrolla alrededor del eje de revolución A de la fijación 10. La parte conductora 24 es igualmente helicoidal.

20 Naturalmente, la invención no está limitada a los ejemplos dados anteriormente y la fijación puede variar en sus formas y/o los materiales empleados. Así, el número de partes lubricantes 22 puede variar, y la proporción de superficie recubierta puede variar igualmente en función de los comportamientos esperados de la fijación. Es preferible una proporción de superficie conductora del 50% de la superficie de contacto entre el vástago de la fijación y la estructura, pero esta proporción puede variar entre el 20% y el 80% de la superficie de contacto entre el vástago de la fijación y la estructura. La longitud X puede variar y no recubrir nada más que una parte del vástago liso 14, debiendo ser adaptada la anchura de las partes conductoras 24 y lubricantes 22 en función de la proporción de superficie total conductora deseada. Igualmente, la parte por debajo de la cabeza puede no estar recubierta por lubricante.

25 Como variante, la parte de bloqueo 16 puede estar constituida por acanaladuras de engaste, en las que se engasta un anillo metálico. En este caso, la lubricación de esta parte no es necesaria.

30 El vástago liso 14 puede ser cónico y estar instalado en una perforación cónica o en una camisa cuya superficie interior es cónica y cuya superficie exterior es cilíndrica, para que el conjunto se instale en una perforación cilíndrica, más fácil de realizar que una perforación cónica. Cuando el dispositivo de la invención se utiliza con una camisa, la misma comprende un diámetro interior que es inferior a un diámetro exterior del vástago de la fijación, para que dicha fijación, durante su inserción, dilate radialmente la camisa contra las paredes de la perforación realizada en la estructura. Esta variante se adapta particularmente a las estructuras que comprenden al menos una capa de material compuesto.

35 La cabeza 12 de la fijación puede estar avellanada y adaptarse a un avellanado complementario realizado en la estructura.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Fijación metálica (10), que comprende una cabeza ensanchada (12) y un vástago liso (14) destinado a entrar en contacto apretado con una estructura y que se extiende según un eje de revolución (A), caracterizada por que una superficie del vástago liso (14) comprende una alternancia, sobre un contorno de dicho vástago liso, de al menos una parte conductora (24) y al menos una parte lubricante (22), extendiéndose dicha al menos una parte conductora por una longitud X axial del vástago liso (14) inferior o igual a la longitud de dicho vástago liso y extendiéndose dicha al menos una parte lubricante por al menos la longitud de dicho vástago liso, estando dicha parte lubricante constituida por un revestimiento lubricante (20) depositado sobre al menos una parte del vástago liso.
- 10 2. Fijación metálica (10) según la reivindicación 1, caracterizada por que dicha al menos una parte conductora (24) recubre entre el 20% y el 80% de la superficie del vástago liso (14) en contacto con la estructura cuando está instalada la fijación (10).
- 15 3. Fijación metálica (10) según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, caracterizada por que la superficie del vástago liso (14) comprende una segunda capa de un lubricante de adherencia débil que recubre una varilla de la fijación (10) y está destinada a que se elimine conforme a la instalación de dicha fijación.
- 15 4. Fijación metálica (10) según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que las partes conductora (22) y lubricante (24) están dispuestas paralelamente al eje de revolución (A) de la fijación.
- 20 5. Fijación metálica según la reivindicación 4, en la que al menos dos partes lubricantes (22) están dispuestas diametralmente opuestas con relación al eje de revolución (A) de la fijación.
- 20 6. Fijación metálica (10) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en la que las partes conductora (24) y lubricante (22) están dispuestas en hélice alrededor del eje de revolución (A) de la fijación.
- 25 7. Fijación metálica (10) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en la que la parte conductora (24) es una parte de metal desnudo o una parte de metal desnudo recubierta por una capa conductora de electricidad (26).
- 25 8. Fijación metálica (10) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en la que la parte lubricante (22) es una parte del vástago liso (14) recubierta por una película sólida lubricante o por un revestimiento de resina orgánica que comprende pigmentos de aluminio.
9. Fijación metálica (10) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en la que el vástago (14) es cilíndrico o cónico.
10. Fijación metálica (10) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, que comprende además una camisa metálica cuyo diámetro interior es inferior a un diámetro exterior del vástago de la fijación.
- 30 11. Fijación metálica (10) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en la que la parte de bloqueo (16) comprende un roscado o unas acanaladuras de engaste.

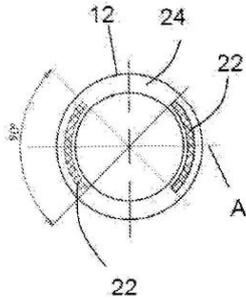


FIG. 1A

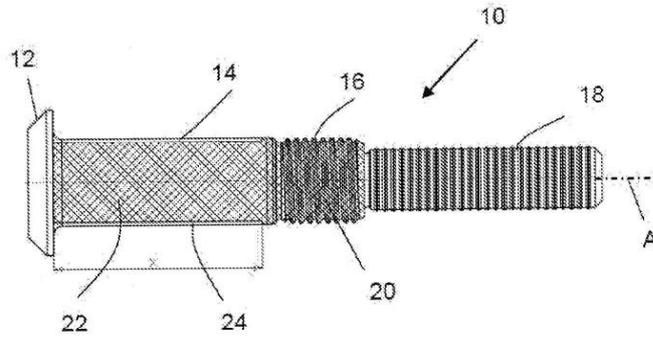


FIG 1B

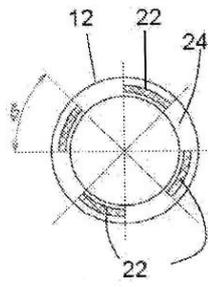


FIG. 2A

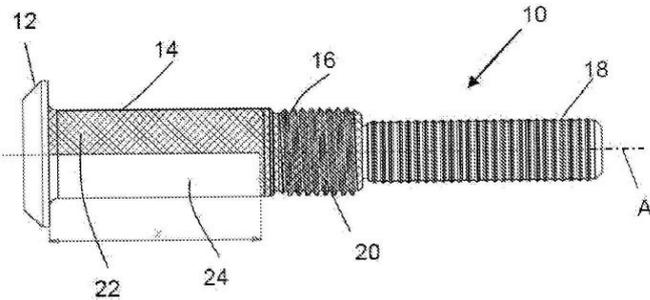


FIG 2B

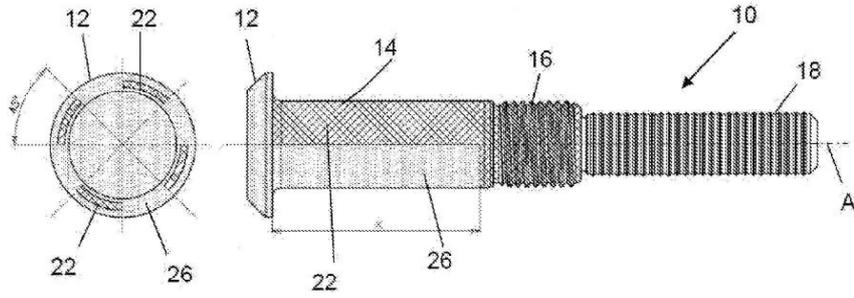


FIG. 3A

FIG. 3B

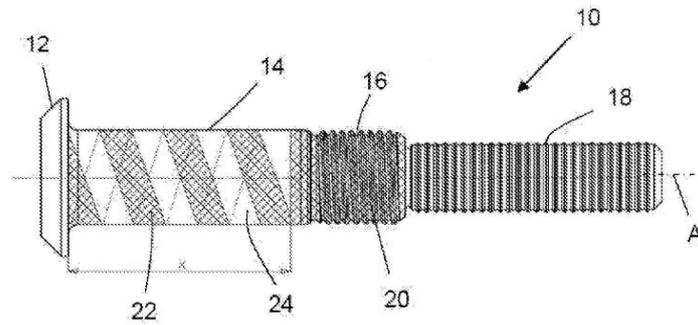


FIG. 4