

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 541 113**

51 Int. Cl.:

F16B 5/01 (2006.01)

F16B 37/06 (2006.01)

F16B 19/08 (2006.01)

F16B 11/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.04.2013 E 13165287 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.04.2015 EP 2657542**

54 Título: **Procedimiento de fijación de una tuerca engastable sin cabeza en un panel sándwich**

30 Prioridad:

27.04.2012 FR 1201241

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

16.07.2015

73 Titular/es:

**THALES (100.0%)
45, rue de Villiers
92200 Neuilly Sur Seine, FR**

72 Inventor/es:

**LEGRAND, SILVAIN;
MISTRAL, ALAIN y
LEGLOIRE, DAMIEN**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 541 113 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Procedimiento de fijación de una tuerca engastable sin cabeza en un panel sándwich

La invención se sitúa en el campo de las uniones roscadas para paneles y, en particular, para paneles sándwich utilizados en los sectores aeronáutico y espacial. Se refiere a un procedimiento de fijación de una tuerca engastable sin cabeza en dicho panel.

Un panel sándwich es un panel que consta de dos paredes, en general paralelas, mantenidas unidas entre sí mediante un alma. Las paredes son relativamente finas, pudiendo su espesor ser inferior a 1 milímetro. Estas son, por ejemplo, de aluminio o de carbono. El alma del panel sándwich puede ser una espuma aislante o una estructura de nido de abeja. Debido a esta estructura, no se puede perforar un panel de sándwich. En efecto, el mecanizado de un fileteado interior no es posible ni en el reducido espesor de las paredes, ni en una espuma o una estructura de nido de abeja. Sin embargo, las uniones mediante roscado siguen siendo necesarias para fijar elementos diversos en los paneles sándwich. Una solución consiste en utilizar tuercas engastables, también llamadas tuercas-remache o tuercas insertadas. Una tuerca engastable comprende un cuerpo cilíndrico, también llamado tronco, y una cabeza, también llamada cuello, que se extiende radialmente en un extremo del cuerpo. La cabeza forma una superficie de contacto anular con la pared del panel sándwich. Un taladrado se extiende axialmente en el interior del cuerpo desde la cabeza. El taladrado puede ser ciego o pasante. El cuerpo comprende una porción en la que el taladrado está perforado, y una porción deformable.

La colocación de una tuerca engastable en una pared de un panel sándwich se lleva a cabo de la siguiente manera. En una primera etapa, se mecaniza un orificio ciego en la pared del panel. El diámetro del orificio es sustancialmente igual al diámetro exterior del cuerpo. En una segunda etapa, la tuerca engastable se rosca en la varilla roscada de una herramienta de engaste y se sitúa dentro del orificio de la pared, apoyándose el cuello en la pared del panel. A continuación se engasta la tuerca, ejerciendo la herramienta de engaste una tracción sobre la porción perforada de la tuerca engastable en dirección al cuello. La herramienta de engaste se puede entonces desenroscar de la tuerca engastable. Después del engaste, la porción deformable del cuerpo de la tuerca forma un burlete que se apoya contra la superficie interior de la pared del panel sándwich. De este modo, la tuerca engastable se fija a la pared mediante el apriete de la pared entre el burlete y el cuello de la tuerca engastable. En la medida en que la tuerca engastable se fija a partir de un único lado de la pared, se califica de ciega.

El documento EP 1 369 599 A describe un procedimiento de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

Un problema de las tuercas engastables es que su cuello sobresale en la superficie de la pared del panel. Este saliente impide que la superficie de la pared del panel entre en contacto con la de un elemento que se debe fijar allí. Dicho contacto directo se puede buscar con el fin de distribuir la transmisión de fuerzas entre el panel y el elemento que se fija allí, o con el fin de aumentar los intercambios térmicos entre las piezas. Existen tuercas engastables que limitan el espesor del saliente, esto es las tuercas engastables con la cabeza fresada y las tuercas engastables con la cabeza autoenrasada. Estos dos tipos de tuercas presentan una cabeza fresada que se inserta dentro de la pared del panel mediante la deformación local durante su engaste. Sin embargo, incluso las tuercas engastables con cabeza autoenrasada, también llamadas tuercas engastables de cabeza fina, no permiten anular por completo el saliente. Ahora bien, en algunos sectores, como el sector espacial, las tolerancias de enrasamiento pueden ser del orden de la décima de milímetro. Además, al ser la anchura anular del cuello de las tuercas con cabeza fresada y de las tuercas con cabeza autoenrasada inferior a la de las tuercas con cabeza plana, la resistencia de estas tuercas al empuje hacia el interior del panel se reduce.

Se puede reforzar esta resistencia al empuje inyectando cola en el interior del panel a la altura de la tuerca engastable. En el caso de un panel sándwich con estructura de nido de abeja, es difícil poder estimar la cantidad de cola que hay que inyectar para sumergir por completo la tuerca engastable. La perforación del orificio ciego puede, en efecto, haber puesto en comunicación varios alveolos de la estructura de nido de abeja. Una solución es perforar dos orificios adicionales próximos a la tuerca engastable. Un primer orificio sirve para la inyección de cola, y un segundo orificio sirve de ventilación. La cola se inyecta por el primer orificio hasta que empiece a salir por el segundo. Este método presenta en particular el inconveniente de precisar el mecanizado de orificios adicionales. El tiempo de colocación de la tuerca engastable se ve, por lo tanto, aumentado. Además, los orificios hacen más frágil al panel y pueden plantear problemas de estanqueidad. Otro inconveniente es que se debe limpiar el panel de la cola que haya rebosado del segundo orificio.

Un objetivo de la invención es, en particular, resolver todos o parte de los inconvenientes mencionados con anterioridad permitiendo la colocación de la tuerca engastable sin cabeza garantizando al mismo tiempo su mantenimiento dentro de un panel sándwich. Para ello, la invención tiene por objeto un procedimiento de fijación de una tuerca engastable sin cabeza en una pared de un panel que comprende un orificio ciego, comprendiendo el procedimiento las siguientes etapas:

- inyectar una cantidad predeterminada de cola dentro del orificio ciego;
- montar la tuerca engastable sin cabeza en una herramienta de engaste, constando la herramienta de engaste de una placa de apoyo perforada y de un tornillo que atraviesa la placa de apoyo, estando el tornillo

adaptado para roscarse dentro de la tuerca engastable de tal modo que un extremo de la tuerca engastable se pegue contra una superficie de la placa de apoyo;

- situar la tuerca engastable sin cabeza dentro del orificio ciego, apoyándose la superficie de la placa de apoyo pegada contra el extremo de la tuerca en la pared del panel;
- 5 ▪ engastar la tuerca engastable de tal modo que apriete la pared del panel entre la placa de apoyo y un burlete formado mediante la deformación de la tuerca engastable.

De acuerdo con una forma particular de realización, la cola es espumosa, determinándose la cantidad inyectada de tal modo que llene el espacio que deja libre la tuerca engastable dentro del orificio ciego después de la polimerización.

- 10 El panel comprende, por ejemplo, un alma con estructura de nido de abeja.

El procedimiento puede constar de las siguientes etapas adicionales al terminar la etapa de engaste:

- polimerizar la cola de tal modo que sea lo suficientemente rígida para mantener la tuerca engastable presionada contra la pared del panel;
- retirar la herramienta de engaste de la tuerca engastable una vez polimerizada la cola.

- 15 De acuerdo con una forma particular de realización, la tuerca engastable comprende un tronco cilíndrico y un taladrado dentro del tronco de tal modo que forma una porción deformable, comprendiendo la placa de apoyo un resalte que se encaja dentro del taladrado en la etapa de montaje de tal modo que impide que el burlete se forme hacia el interior del taladrado.

- 20 La invención tiene, en particular, como ventaja que permite simplificar la colocación de tuercas engastables. El número de etapas necesarias y el tiempo de colocación se reducen.

Se entenderá mejor la invención y se mostrarán otras ventajas con la lectura de la descripción que viene a continuación, hecha en referencia a los dibujos adjuntos en los que:

- la figura 1 representa un ejemplo de tuerca engastable sin cabeza utiliza en el procedimiento de fijación de acuerdo con la invención;
- 25 - la figura 2 representa un ejemplo de etapas del procedimiento de fijación de una tuerca engastable en un panel sándwich de acuerdo con la invención;
- las figuras 3A a 3E representan un panel sándwich en diferentes fases del procedimiento de fijación de acuerdo con la invención.

- 30 La figura 1 representa un ejemplo de tuerca engastable sin cabeza. La tuerca 10 engastable comprende un tronco 11 cilíndrico de revolución en un eje X, extendiéndose un primer taladrado 12 en una primera parte longitudinal del tronco 11, extendiéndose un segundo taladrado 13 en una segunda parte longitudinal del tronco 11 desde el fondo 12A del primer taladrado 12, y unos resaltes 14 y 15 en una tercera y una cuarta partes longitudinales, respectivamente. El diámetro del primer taladrado 12 es ligeramente inferior al diámetro exterior del tronco 11. De este modo, el taladrado 12 forma una porción deformable 12B para la tuerca 10 engastable. Esta porción 12B deformable se termina en un extremo del tronco 11 con una superficie 16 anular. El diámetro del segundo taladrado 13 es inferior al diámetro de primer taladrado 12. El taladrado 13 consta de una porción 17 roscada que se extiende desde el fondo 12A del primer taladrado 12. De acuerdo con la invención, la tuerca engastable es sin cabeza, es decir que no consta de cuello que se extienda radialmente en uno de sus extremos. De este modo, el diámetro exterior máximo de la tuerca engastable corresponde al diámetro máximo del tronco.

- 40 En el ejemplo de realización de la figura 1, el tronco presenta una forma exterior cilíndrica de revolución. Sin embargo, el tronco puede ser simplemente cilíndrico, por ejemplo cuadrado o hexagonal. El tronco de la tuerca engastable también puede constar de unas estrías longitudinales en su superficie exterior, en toda o parte de su altura.

- 45 La figura 2 representa un ejemplo de etapas del procedimiento de fijación de una tuerca engastable sin cabeza en un panel sándwich de acuerdo con la invención. Se considera de manera general un panel sándwich que consta de dos paredes mantenidas unidas entre sí por un alma. En una primera etapa 21, se mecaniza un orificio en una de las paredes del panel sándwich. En una segunda etapa 22, se inyecta una cantidad predeterminada de cola dentro del orificio ciego. De preferencia, la cola es espumosa, es decir que se dilata al polimerizar. De este modo, esta puede llenar un volumen variable, esto es el espacio del orificio ciego que deja libre la tuerca engastable. En una tercera etapa 23, se monta una tuerca engastable sin cabeza, por ejemplo la tuerca 10 engastable descrita en referencia a la figura 1, en una herramienta de engaste. La herramienta de engaste de acuerdo con la invención comprende, en particular, un tornillo y una placa de apoyo. La placa de apoyo se perfora de tal modo que la pueda atravesar el tornillo. Su diámetro exterior es superior al diámetro del orificio ciego. De este modo, la placa de apoyo se asimila a una arandela. Durante la etapa 23, la tuerca 10 engastable se monta en la herramienta de engaste mediante el roscado del tornillo dentro de la porción 17 roscada de la tuerca hasta que la placa de apoyo se comprima entre la cabeza de tornillo de la herramienta de engaste y la superficie 16 anular del tronco 11. En una cuarta etapa 24, la tuerca 10 engastable se sitúa dentro del orificio ciego del panel sándwich de tal modo que la superficie de la placa

de apoyo en contacto con la superficie 16 anular del tronco 11 también esté en contacto con la superficie externa de la pared en la que se ha mecanizado el orificio ciego. De este modo, el extremo de la tuerca 10 engastable enrasa perfectamente con la superficie exterior de la pared. En una quinta etapa 25, se engasta la tuerca 10 engastable. El engaste consiste en tirar de la porción 17 roscada de la tuerca 10 engastable a lo largo de su eje longitudinal X en dirección a la herramienta de engaste. Esta tracción se ejerce por medio del tornillo de la herramienta de engaste. Esto da como resultado una deformación plástica de la porción 12B deformable en un burlete anular que presiona la superficie interior de la pared del panel. En una sexta etapa 26, se polimeriza la cola. La polimerización de la cola permite sujetar la tuerca engastable con respecto al panel sándwich impidiendo que caiga dentro del orificio pasante. Por último, en una séptima etapa 27, se retira la herramienta de engaste de la tuerca engastable desenroscando el tornillo.

Las figuras 3A a 3E representan un panel sándwich en diferentes fases del procedimiento de fijación de una tuerca engastable sin cabeza de acuerdo con la invención. En estas figuras, se considera un panel 30 sándwich que consta de dos paredes laterales 31 y 32 mantenidas unidas entre sí por un alma 33 de estructura de nido de abeja. Las figuras 3A y 3B representan el panel 30 sándwich al terminar la etapa 21 de mecanizado de un orificio ciego y al terminar la etapa 22 de inyección de cola, respectivamente. Se realiza el orificio 34 ciego en la pared 31. Se inyecta cola 35 dentro del orificio 34 ciego desde su abertura. La figura 3C representa el panel 30 sándwich con la tuerca 10 engastable de la figura 1 y una herramienta 40 de engaste al terminar la etapa 24. La herramienta 40 de engaste consta en particular de un tornillo 41 y de una placa 42 de apoyo. La placa 42 de apoyo es, por ejemplo, cilíndrica circular. Esta consta de un taladrado 43 pasante en su centro a través del cual pasa el tornillo 41. El tornillo 41 comprende una cabeza 44 que se apoya en una primera superficie 42A de la placa 42 de apoyo. Una superficie 42B de la placa 42 de apoyo, opuesta a la superficie 42A, se apoya contra la superficie 16 anular del tronco 11. La superficie 42B se apoya simultáneamente en la superficie 31A exterior de la pared 31. La figura 3D representa el panel 30 sándwich con la tuerca 10 engastable al terminar la etapa 25 de engaste. La tracción ejercida por el tornillo 41 genera una deformación plástica de la porción 12B deformable en un burlete 18 anular del que una superficie se presiona contra la superficie 31B interior de la pared 31. La pared 31 queda entonces comprimida entre el burlete 18 anular y la placa 42 de apoyo. Llegado el caso, unas paredes de la estructura 33 de nido de abeja se pueden deformar localmente mediante el empuje radial del burlete 18. Durante la etapa 26, se polimeriza la cola 35. De este modo, esta permite mantener la tuerca 10 engastable presionada contra la superficie 31B interior de la pared 31. Si la cola es espumosa y se inyecta en la cantidad suficiente, esta se dilata de tal modo que llena todo el espacio hueco que rodea a la tuerca 10 engastable. Una vez polimerizada la cola, la herramienta 40 de engaste se retira de la tuerca 10 engastable mediante el desenroscado del tornillo 41. El extremo de la tuerca 10 engastable, en este caso la superficie 16 anular, enrasa de este modo perfectamente con la superficie 31A exterior de la pared 31.

De acuerdo con una forma particular de realización, representada en las figuras 3C y 3D, la placa 42 de apoyo de la herramienta 40 de engaste comprende un resalte 45 que se encaja dentro del taladrado 12 de la tuerca 10 engastable. Este reborde 45 permite, por una parte, centrar la placa 42 de apoyo con respecto al orificio 34 ciego y, por otra parte, impedir que la porción 12B deformable forme un burlete hacia el interior del taladrado 12.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de fijación de una tuerca engastable sin cabeza en una pared (31) de un panel (30) que comprende un orificio (34) ciego, comprendiendo el procedimiento las siguientes etapas:
- 5 ▪ inyectar (22) una cantidad predeterminada de cola (35) dentro del orificio (34) ciego;
caracterizado por las siguientes etapas:
- 10 ▪ montar (23) la tuerca (10) engastable sin cabeza en una herramienta (40) de engaste, constando la herramienta (40) de engaste de una placa (42) de apoyo perforada y de un tornillo (41) que atraviesa la placa (42) de apoyo, estando el tornillo (41) adaptado para roscarse dentro de la tuerca (10) engastable, de tal modo que un extremo (16) de la tuerca (10) engastable se pegue contra una superficie (42B) de la placa (42) de apoyo;
- 15 ▪ situar (24) la tuerca (10) engastable sin cabeza dentro del orificio (34) ciego, apoyándose la superficie (42B) de la placa (42) de apoyo pegada contra el extremo (16) de la tuerca (10) engastable en la pared (31) del panel (30);
- 20 ▪ engastar (25) la tuerca (10) engastable de tal modo que apriete la pared (31) del panel (30) entre la placa (42) de apoyo y un burlete (18) formado mediante la deformación de la tuerca (10) engastable.
- 15 2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la cola (35) es espumosa, determinándose la cantidad inyectada de tal modo que llene el espacio que deja libre la tuerca (10) engastable dentro del orificio (34) ciego después de la polimerización.
3. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 y 2, en el que el panel (30) comprende un alma (33) con estructura de nido de abeja.
- 20 4. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, que consta de las siguientes etapas adicionales al terminar la etapa (25) de engaste:
- 25 ▪ polimerizar (26) la cola de tal modo que sea lo suficientemente rígida para mantener la tuerca (10) engastable presionada contra la pared (31) del panel (30);
- retirar (27) la herramienta (40) de engaste de la tuerca (10) engastable una vez polimerizada la cola.
- 25 5. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que la tuerca (10), engastable comprende un tronco (11) cilíndrico y un taladrado (12) dentro del tronco (11), de tal modo que forma una porción (12B) deformable, comprendiendo la placa (42) de apoyo un resalte (45) que se encaja dentro del taladrado (12) en la etapa (23) de montaje, de tal modo que impida que el burlete (18) se forme hacia el interior del taladrado (12).

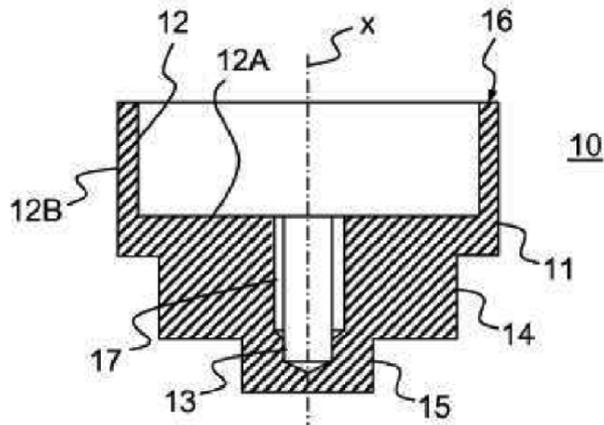


FIG.1

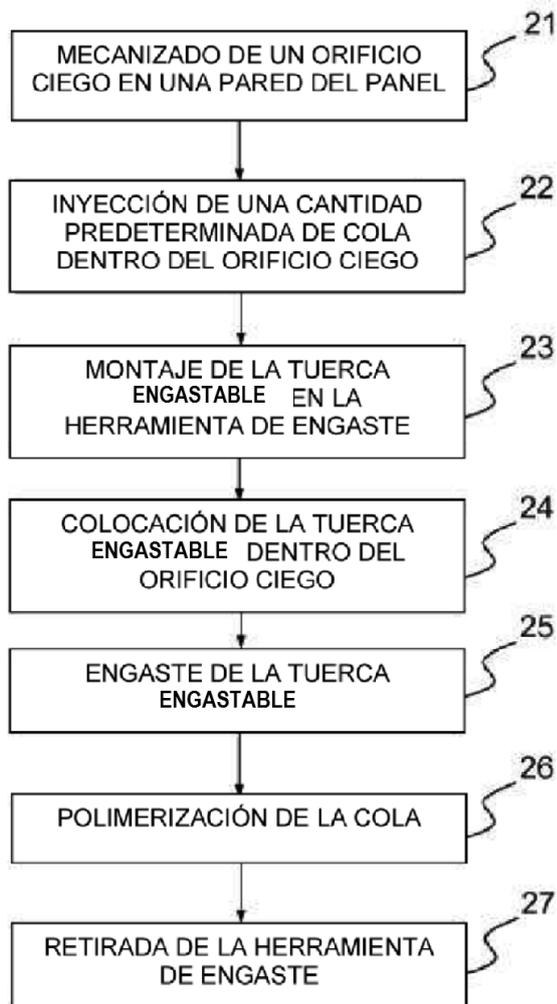


FIG.2

