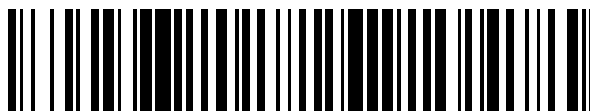


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 511 018**

51 Int. Cl.:

B25B 31/00 (2006.01)
F16B 31/02 (2006.01)
G01L 1/04 (2006.01)
B25B 5/06 (2006.01)
B25B 5/10 (2006.01)
F16B 19/10 (2006.01)
F16B 5/02 (2006.01)
F16B 5/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.04.2012 E 12164951 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.07.2014 EP 2514565**

54 Título: **Dispositivo de sujeción calibrado**

30 Prioridad:

22.04.2011 IT TO20110358

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

22.10.2014

73 Titular/es:

**ALENIA AERMACCHI S.P.A. (100.0%)
Piazza Monte Grappa 4
00195 Roma, IT**

72 Inventor/es:

**GALOTA, VINCENZO;
INSERRA IMPARATO, SABATO;
DE BONIS, PASQUALE y
IAGULLI, GIANNI**

74 Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 511 018 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

Dispositivo de sujeción calibrado

- 5 La presente invención se refiere a un dispositivo de sujeción capaz de aplicar una fuerza de sujeción calibrada para el bloqueo de dos piezas juntas temporalmente.

Tales dispositivos de sujeción son conocidos, por ejemplo, a partir de los documentos US 3 568 562 A, SE 54812C, SU 699246 A1.

- 10 En la industria de la construcción de aviones a menudo es necesario acoplar juntas dos piezas grandes, cada una teniendo una extensa superficie que está colocada orientada hacia y sujeta a, una extensa superficie de la otra pieza, o una pluralidad de superficies de soporte separadas, que están separadas, de la otra pieza. Esta necesidad surge, por ejemplo, cuando componentes de resina de carbono tales como paneles rigidizados, largueros, nervios, o similares tienen que acoplarse entre sí y/o a piezas de aleación ligera o de titanio, donde el acoplamiento es particularmente crítico debido a los diferentes grados de acabado de las superficies de acoplamiento. Las dos piezas se ponen inicialmente juntas y colocadas en una posición de acoplamiento mutua predeterminada, con las dos superficies correspondientes topando entre sí. Las dos piezas se mantienen unidas temporalmente, mediante medios de acoplamiento temporales, en una posición predeterminada que corresponde sustancialmente a la configuración de vuelo en las que las dos piezas posteriormente se unirán finalmente. Antes de que las dos piezas se unan finalmente entre sí, por ejemplo por medio de remaches, unos elementos de fijación roscados u otros elementos de fijación especiales (tales como fijadores Hi-Lok o Lockbolt), es necesario comprobar la presencia de cualquier separación (o espacio vacío o hueco) entre las superficies enfrentadas de las dos piezas y medir su tamaño, si está presente.

- 25 Si hay una separación cuyas dimensiones superan determinados valores tabulados, el proceso de sujeción mediante el que las dos piezas se acoplan finalmente inevitablemente implicará un grado inaceptable de forzado para llevar las dos piezas en contacto directo, lo que lleva a la aparición de tensiones causadas por las deformaciones creadas a nivel local para la aproximación de las piezas. Estas tensiones constituyen una precarga que se añade a las tensiones a las que las piezas están sometidas en uso. En casos extremos, si las fuerzas de acoplamiento aplicadas en presencia de una separación son excesivas, pueden producirse fracturas en las piezas cuando se supera un nivel de tensión aceptable.

- 30 Para evitar esto, un inserto de relleno sólido (o "cuña") tiene que interponerse entre las superficies enfrentadas de las dos partes, para llenar el vacío de una manera tal que, cuando se hace que las dos piezas topan entre sí, puedan unirse entre sí sin la generación de deformación local adicional apreciable y tensiones.

- 35 Para fabricar un inserto o cuña que tiene un espesor variable correspondiente a las distancias entre las superficies enfrentadas de las dos piezas a unir, el espesor del hueco o separación entre las piezas debe ser medido mientras las piezas están en su posición natural, o no deformada, en la que posteriormente se unen finalmente juntas.

- 40 En la industria aeronáutica, algunos fabricantes estipulan que la separación se debe medir mientras las dos piezas se mantienen temporalmente juntas, mediante la aplicación de fuerzas de sujeción estándar en ciertos puntos; por ejemplo, se especifica que las fuerzas deben tener una intensidad de 5 libras (22,24 N) y deben aplicarse en las posiciones de pares de orificios alineados formados en las dos partes a acoplar, donde cada pareja está separada de la otra por un intervalo de un pie (0,305 m). Para la aplicación de estas fuerzas de retención temporales, se hace uso de orificios con diámetros ligeramente más pequeños que los de los orificios finales en los que se insertarán los elementos de fijación finales (generalmente remaches o tornillos).

- 50 El objeto de la invención es aplicar una fuerza de sujeción calibrada para mantener en una posición de tope las dos piezas a unir, sin forzarlas, durante la etapa de medición de la separación para el propósito de hacer una cuña a medida para su interposición entre las dos piezas que posteriormente se pueden unir finalmente, sin generar deformaciones o tensiones nocivas en las piezas. Otro objeto de la invención es proporcionar un dispositivo de sujeción que sea simple y económico de realizar, que esté compuesto por un pequeño número de piezas y que pueda permitir una fuerza de sujeción precisa para ser aplicada a una multiplicidad de puntos.

- 55 Estos y otros objetos y ventajas, que se harán más claros a continuación, se consiguen según la invención mediante un dispositivo de sujeción que tiene las características definidas en la reivindicación 1. De acuerdo con otro aspecto de la invención, se propone un procedimiento según se define en la reivindicación 9. Realizaciones preferidas de la invención se especifican en las reivindicaciones dependientes.

- 60 Una realización preferida, pero no limitativa, de la invención se describirá ahora; debe hacerse referencia a los dibujos adjuntos, en los que las figuras 1 y 2 son vistas en sección que proporcionan una ilustración esquemática de un dispositivo según la invención que sujeta dos piezas juntas.

- 65 Con referencia inicialmente a la figura 1, un dispositivo de sujeción, indicado en conjunto mediante el número 10,

comprende una varilla recta 11 en la que unas porciones roscadas 12 y 13 están formadas en posiciones separadas axialmente a lo largo de la varilla, estando colocadas estas porciones en áreas de extremo opuestas en este ejemplo. Un resorte de compresión calibrado 14 está montado en la varilla 11 y un pomo 21, una tuerca roscada 15 y preferiblemente también una tuerca de seguridad roscada 16, se acoplan por roscado a las respectivas porciones roscadas 12 y 13. En una realización alternativa (no mostrada), la varilla 11 se rosca sustancialmente sobre la totalidad de su longitud.

A y B indican dos piezas, en este ejemplo dos paneles o paredes, que se unen entre sí. La invención no está limitada por la forma de las piezas a unir; la referencia a la forma de piezas en forma de paneles no debe interpretarse como limitativa del alcance de la patente. Las piezas A y B tienen respectivas superficies enfrentadas C y D que, en la condición (ilustrada) en la que las piezas topan entre sí, crean un vacío o separación E entre las mismas. El espesor de la separación se debe medir en varios puntos para hacer un inserto de relleno sólido o cuña (no mostrada) que se interpone entre las superficies enfrentadas. La cuña, hecha a medida para copiar la forma y las dimensiones de la separación de manera exacta, permite que las dos piezas se acoplen finalmente mediante la aplicación de fuerzas de cierre que, debido a la interposición de la cuña, no causarán ninguna deformación apreciable o tensiones en las piezas.

El proceso para la fabricación del inserto de compensación o cuña se puede elegir entre una variedad de procedimientos de elaboración de prototipos y de fabricación rápidos modernos que no son relevantes para la comprensión de la invención y que, por lo tanto, no se describen aquí.

La longitud axial de la varilla roscada 11 se elige convenientemente de tal manera que se proyecta en una extensión considerable desde las caras opuestas F, G de las dos piezas de tope A, B. A lo largo de la presente descripción y de las reivindicaciones siguientes, los términos y expresiones que indican posiciones y orientaciones tales como "axial" y "transversal" se han de interpretar como en relación a la dirección longitudinal en la que se extiende la varilla roscada 11.

La varilla 11 se inserta libremente, con un juego transversal, a través de dos orificios pasantes L, M que están alineados, o sustancialmente alineados, en una dirección axial y que han sido formados por adelantado en las respectivas piezas A, B a unir.

La varilla 11 tiene una pluralidad (tres, en este ejemplo) de las marcas o elementos de referencia claramente visibles 17, 18, 19, tales como muescas o salientes anulares o líneas de color transversales en la superficie exterior de la varilla en posiciones separadas axialmente: estos incluyen un primer elemento de referencia, en este ejemplo una línea circular 17 y un segundo elemento de referencia 18, en este ejemplo una línea circular. Un elemento de referencia adicional, mostrado en una posición axialmente intermedia entre el primero y el segundo, se indica en 19. Todos los elementos de referencia están contenidos en los correspondientes planos geométricos perpendiculares a la dirección axial y separados entre sí axialmente a lo largo de la varilla 11.

Cuando las dos piezas topan con las superficies C y D en contacto, la varilla 11 se monta en los orificios alineados L, M hasta que el primer elemento de referencia 17 se lleva a una posición coplanaria o a ras con una de las superficies orientadas hacia el exterior de una de las dos piezas, en este ejemplo la superficie F de la pieza A. Opcionalmente, como en el ejemplo ilustrado, una arandela 20 se puede montar en la varilla 11 al nivel del elemento de referencia 17.

Esta posición de la varilla se fija enroscando la tuerca 15 sobre el extremo opuesto de la varilla, que se proyecta más allá de la superficie G de la pieza B, hasta que la tuerca topa contra la superficie G. La tuerca se bloquea entonces en posición mediante la tuerca de seguridad 16. La tuerca 15 forma un reborde cuya posición axial es ajustable a lo largo de la varilla 11.

El resorte 14 está interpuesto axialmente entre la superficie F (o la arandela 20, si está presente) y el pomo roscado 21, que se enrosca en el extremo que describe aquí como el extremo "frontal" de la varilla roscada, hasta que contacta con el resorte 14 sin comprimirlo. Esta condición inicial, con el resorte descomprimido, se muestra en la figura 1. La superficie frontal 23 del pomo 21 está alineada transversalmente con la línea de carga cero 18, que se ha marcado en la varilla 11 después de una operación de calibración realizada previamente. En la condición mostrada en la figura 1, la carga de compresión elástica ejercida por el resorte entre la superficie frontal F y el pomo 21 es cero; en consecuencia, la fuerza de sujeción aplicada a las dos piezas A y B también es cero.

El número 24 indica una arandela opcional interpuesta entre el pomo 21 y el resorte 14. En la realización preferida, el asiento roscado del pomo que se enrosca en la varilla 11 es cilíndrico a través de la cavidad 22, que se abre sobre la superficie 23 situada en la cara del pomo opuesta al resorte 14.

Partiendo de la posición de carga cero, el pomo 21 se enrosca hacia arriba, comprimiendo así gradualmente el resorte 14, hasta que la superficie frontal 23 del pomo 21 está alineada transversalmente con la segunda línea de referencia 19 proporcionada en la varilla roscada sobre la base de una calibración anterior. En esta nueva posición del pomo (figura 2), el resorte 14 se comprime lo suficiente para ejercer entre el pomo 21 y la superficie F una carga

predeterminada, por ejemplo 22,24 N (5 libras), que también es igual a la fuerza de sujeción aplicada a las dos piezas A y B.

Si el pomo 21 se enrosca hacia arriba hasta que su superficie frontal 23 se lleva a la posición de la línea de referencia 25 y se mantiene en esta posición (no mostrada), el resorte 14 aplica una carga de sujeción superior, por ejemplo 10 libras (44,48 N), a las dos piezas A y B. La aplicación de esta carga de sujeción mayor es útil posteriormente con el propósito de comprobar que la cuña, preparada sobre la base de las mediciones realizadas previamente con la precarga de 22,24 N (5 libras), en realidad se corresponde a la separación, teniendo en cuenta las tolerancias especificadas.

Cuando se alcanza la condición de alineación transversal del elemento de referencia 23 en el pomo con una de las líneas de referencia 18, 19 o 25, el operador sabe cuál de las fuerzas de sujeción predeterminadas se está aplicando a las dos piezas, siendo estas fuerzas de 0, 22,24 o 44,48 N (0, 5, o 10 libras), dependiendo de qué línea de referencia se ha alcanzado.

Todas las marcas o elementos de referencia de la varilla 11 se aplican después de las operaciones de calibración, para lo que se utiliza preferiblemente un dinamómetro.

Claramente, el mismo dispositivo de sujeción se puede utilizar para aplicar una fuerza de sujeción precisa predeterminada, independientemente del espesor de las dos partes a unir y la separación entre las dos partes. Esto es porque una varilla roscada 11 de longitud adecuada permite que el dispositivo opere con diferentes espesores. La longitud de la porción trasera de la varilla roscada que emerge de la combinación de la tuerca 15 y la tuerca de seguridad 16 varían inversamente con el espesor. Mediante el ajuste de la posición del reborde opuesto trasero (representado por la tuerca en este ejemplo), de tal manera que la primera marca de referencia es coplanaria con la superficie frontal de las dos piezas, es posible establecer una posición de referencia "cero" y la fuerza de sujeción predeterminada se puede aplicar a partir de esta posición.

Debe entenderse que la invención no se limita a la realización descrita e ilustrada en el presente documento, que se ha de considerar como un ejemplo del dispositivo; de hecho, la invención puede modificarse respecto a las formas, tamaños, disposiciones de partes, detalles de construcción y materiales utilizados. Por ejemplo, el reborde ajustable en la parte trasera del dispositivo podría ser de un tipo que no sea una tuerca y tuerca de seguridad. Alternativamente, es posible utilizar medios de reborde tales como anillos elásticos capaces de sujetar la varilla y apoyarse contra la superficie posterior G de la pieza B. En otra variante de realización, el elemento de reborde que es ajustable a lo largo de la varilla puede acoplarse selectivamente en una serie de muescas formadas a lo largo de la varilla. Sin embargo, esta variante no permite el ajuste continuamente variable de la posición de "carga cero", mientras que tal ajuste se puede lograr mediante el uso de una tuerca roscada, con la mayor precisión posible. La elección de un reborde en forma de una tuerca roscada es ventajosa porque permite el ajuste fino continuo de la posición axial del reborde a lo largo de la varilla.

Además, el elemento de referencia formado por el pomo puede ser diferente de la superficie terminal 23. Un elemento de referencia equivalente a este puede estar formado, por ejemplo, mediante una línea transversal aplicada a una ventana transparente en el pomo, de manera que se puede determinar visualmente la alineación transversal de los elementos de referencia y en consecuencia el grado de la fuerza de sujeción elástica aplicada. La apariencia de los elementos de referencia, que sirven para identificar el grado de compresión del resorte, no es limitativa en la invención.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de sujeción (10) para aplicar una fuerza de sujeción calibrada a un par de piezas de tope (A, B), caracterizado porque el dispositivo comprende, en combinación:

- una varilla recta roscada (11) que se extiende en una dirección axial;
- al menos un primer (17), un segundo (18) y un tercer (19) elementos de referencia visibles situados en la varilla (11) y dispuestos en planos perpendiculares a dicha dirección y axialmente separados entre sí a lo largo de la varilla;
- un reborde (15, 16) bloqueable selectivamente en una pluralidad de posiciones axiales a lo largo de la varilla;
- un cuerpo roscado (21) acoplado de manera roscada a la varilla (11) para permitir que la posición axial del cuerpo (21) se ajuste a lo largo de la varilla (11);
- un cuarto elemento de referencia visible (23) situado en el cuerpo roscado (21) y dispuesto en un plano perpendicular a la dirección axial;
- unos medios elásticos (14) axialmente compresibles montados sobre la varilla (11) en una posición axialmente interpuesta entre el cuerpo roscado (21) y el reborde (15, 16);

siendo el dispositivo de sujeción (10) capaz de asumir al menos dos condiciones de trabajo diferentes:

una primera condición de carga cero, en la que:

- la varilla (11) está insertada a través de dos orificios (L, M) alineados axialmente en dos piezas de tope (A, B),
- el reborde (15, 16) topa contra una primera superficie (G) de una (B) de las dos piezas (A, B),
- el primer elemento de referencia (17) es coplanario con una segunda superficie (F) de la otra (A) de las dos piezas de tope (A, B), estando situada la segunda superficie en un lado opuesto a la primera superficie (G) y
- el cuerpo roscado (21) está colocado a lo largo de la varilla (11) en una primera posición axial en la que el segundo (18) y cuarto (23) elementos de referencia están en el mismo plano perpendicular a la dirección axial y en esta primera posición axial los medios elásticos (14) están bloqueados en un estado no comprimido entre el cuerpo roscado (21) y la segunda superficie (F) de la pieza (A); y

una segunda condición de sujeción calibrada, en la que:

- la varilla (11) y el reborde (15, 16) están colocados como en la primera condición de trabajo;
- el cuerpo roscado (21) está colocado a lo largo de la varilla (11) en una segunda posición axial, de tal manera que los medios elásticos (14) están comprimidos axialmente entre el cuerpo roscado (21) y la segunda superficie (F) de la pieza (A),
- el tercer (19) y cuarto (23) elementos de referencia están en el mismo plano perpendicular a la dirección axial, con lo que las dos piezas (A, B) se sujetan con una fuerza axial calibrada entre el reborde (15, 16) y los medios elásticos (14).

2. Un dispositivo de sujeción de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el tercer elemento de referencia (19) está situado sobre la varilla (11) en una posición axialmente intermedia entre el primer elemento de referencia (17) y el segundo elemento de referencia (18).

3. Un dispositivo de sujeción de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado porque la varilla (11) proporciona un quinto elemento de referencia visible (25) situado en una posición axialmente intermedia entre el primer elemento de referencia (17) y el tercer elemento de referencia (19).

4. Un dispositivo de sujeción de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque el reborde comprende una tuerca roscada (15) acoplada mediante roscado a la varilla (11) para permitir el ajuste de la posición axial de la tuerca (15) a lo largo de la varilla (11).

5. Un dispositivo de sujeción de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado porque el reborde incluye además una tuerca (16) acoplada por roscado a la varilla (11) y adyacente a la tuerca (15) para el bloqueo de la posición axial de la tuerca (15) a lo largo de la varilla (11).

6. Un dispositivo de sujeción de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque los

medios elásticos (14) son un resorte helicoidal de compresión montado en la varilla (11).

7. Un dispositivo de sujeción de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque los elementos de referencia (17, 18, 19, 25) en la varilla (11) incluyen muescas o relieves anulares o líneas marcadas en la superficie exterior de la varilla en posiciones axialmente separadas.

8. Un dispositivo de sujeción de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el cuerpo roscado (21) es un pomo que tiene una cavidad pasante (22) cilíndrica roscada que se enrosca en la varilla (11) y que el cuarto elemento de referencia (23) está definido por una superficie exterior del pomo en la que se abre la cavidad (22).

9. Un procedimiento de aplicación de una fuerza de sujeción calibrada a un par de piezas de tope (A, B), caracterizado porque el procedimiento incluye las siguientes etapas:

a) proporcionar un dispositivo de sujeción (10) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, incluyendo el dispositivo de sujeción:

- una varilla recta roscada (11) que se extiende en una dirección axial;

- al menos un primer (17), un segundo (18) y un tercer (19) elementos de referencia visibles situados en la varilla (11), situados en planos perpendiculares a dicha dirección y separados axialmente entre sí a lo largo de la varilla;

- un reborde (15, 16) bloqueable selectivamente en una pluralidad de posiciones axiales a lo largo de la varilla;

- un cuerpo roscado (21) acoplado mediante el roscado a la varilla (11) para permitir el ajuste de la posición axial del cuerpo (21) a lo largo de la varilla (11);

- un cuarto elemento de referencia visible (23) situado en el cuerpo roscado (21) y dispuesto en un plano perpendicular a la dirección axial;

- unos medios elásticos axialmente compresibles (14) montados sobre la varilla (11) en una posición axialmente interpuesta entre el cuerpo roscado (21) y el reborde (15, 16);

b) proporcionar dos piezas de tope (A, B) con respectivos orificios pasantes alineados (L, M);

c) insertar la varilla (11) a través de los dos orificios (L, M);

d) ajustar la posición del reborde (15, 16) a lo largo de la varilla (11), de manera que el reborde topa contra una primera superficie (G) de una (B) de las dos piezas (A, B) y el primer elemento de referencia (17) es coplanario con una segunda superficie (F) de la otra (A) de las dos piezas de tope (A, B), estando situada la segunda superficie en un lado opuesto a la primera superficie (G);

e) ajustar la posición del cuerpo roscado (21) a lo largo de la varilla (11) para llevar el cuerpo roscado hasta una primera posición axial en la que el segundo (18) y cuarto (23) elementos de referencia están en el mismo plano perpendicular a la dirección axial y en esta primera posición axial los medios elásticos (14) están bloqueados en un estado no comprimido entre el cuerpo roscado (21) y la segunda superficie (F) de la pieza (A);

f) ajustar la posición del cuerpo roscado (21) a lo largo de la varilla (11) para llevar el cuerpo roscado a una segunda posición axial en la que:

- el medio elástico (14) se comprime axialmente entre el cuerpo roscado (21) y la segunda superficie (F) de la pieza (A);

- el tercer (19) y cuarto (23) elementos de referencia están en el mismo plano perpendicular a la dirección axial, con lo que las dos piezas (A, B) se sujetan con una fuerza axial calibrada entre el reborde (15, 16) y los medios elásticos (14).

