

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 792 862**

51 Int. Cl.:

F01D 25/24 (2006.01)

F16B 2/14 (2006.01)

F01D 25/26 (2006.01)

F16B 5/06 (2006.01)

F16B 35/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.04.2016** **E 16167824 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.04.2020** **EP 3101240**

54 Título: **Dispositivo de fijación para unir conectores de brida**

30 Prioridad:

26.05.2015 DE 102015209568

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

12.11.2020

73 Titular/es:

**MTU AERO ENGINES AG (100.0%)
Dachauer Strasse 665
80995 München, DE**

72 Inventor/es:

KLAUSMANN, TOBIAS

74 Agente/Representante:

SÁNCHEZ SILVA, Jesús Eladio

ES 2 792 862 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 fijación para unir conectores de brida

5 La presente invención se refiere a un dispositivo de fijación para unir dos conectores de bridas adyacentes de piezas, y a una unión con bridas que tiene un dispositivo de fijación.

10 A menudo, las piezas que se deben ensamblar como componentes con otras piezas se fabrican con bridas. Una brida (o conector de bridas) de una pieza forma una superficie de contacto a la que, por ejemplo, se puede atornillar, pegar o soldar otra pieza y que también sirve en muchas aplicaciones para la transmisión de fuerzas y/o para hermetizar. En particular, las piezas que se van a unir pueden tener el mismo tipo de bridas, que se pueden colocar una contra la otra y unirse durante el montaje.

15 Estas uniones con brida se utilizan en una amplia gama de aplicaciones. Se pueden utilizar, por ejemplo, para fabricar tuberías o carcasas ensambladas, o para acoplar entre sí diferentes tipos de elementos, como un motor y una carcasa.

20 Las bridas utilizadas en las uniones con brida convencionales suelen tener orificios pasantes. Los tornillos se pasan a través de estos orificios y se aprietan con tuercas. Para ello, los tornillos están en el flujo de la fuerza motriz y determinan toda la fuerza de sujeción.

25 Un concepto de unión alternativo consiste en atascar las bridas con la ayuda de elementos de cuña. En este caso se puede usar un tornillo para fijar el elemento de cuña.

30 Por ejemplo, la publicación alemana núm. DE 10 159 667 A1 describe un dispositivo de unión para unir de manera desmontable dos piezas, en donde un hueco esencialmente cilíndrico de una primera pieza y un cuello esencialmente cilíndrico de una segunda pieza se arriostan entre sí.

35 La patente de los Estados Unidos núm. US 2013/0039749 A1 describe un método y un dispositivo para alinear una carcasa de turbina interna con respecto a una carcasa de turbina externa.

40 La publicación alemana núm. DE 196 04 702 describe una estructura de unión no positiva y en arrastre de forma para piezas con simetría rotacional, en la que un manguito se superpone a dos collarines de brida adyacentes. Los elementos de sujeción en forma de cuña se introducen en el manguito con la ayuda de tornillos tensores. Los elementos de sujeción se presionan contra uno de los collarines. Sin embargo, dependiendo del tipo de piezas que se vayan a unir, la colocación y el montaje de tal estructura de unión puede ser compleja.

45 El manguito se forma en una de las dos piezas de acuerdo con una modalidad también descrita en la publicación. Sobre un manguito integrado en la pieza de esta manera, que llega hasta la brida adyacente de la otra pieza, actúan elevadas fuerzas de flexión debido al arriostamiento y a la utilización de las correspondientes piezas unidas, por lo que el material se somete a tensión y la unión se puede aflojar.

50 Ello también es válido para una unión desmontable de piezas con simetría rotacional, descrita en la publicación alemana núm. DE 10 2012 007 145 A1 que comprende un manguito que se superpone axialmente a dos collarines de bridas adyacentes. Otras uniones en las que se superponen los collarines de bridas adyacentes se conocen de las publicaciones europeas núm. EP 2 336 474 A1 y EP 2 096 272 A1.

55 El objetivo de la presente invención es proporcionar una técnica para unir conectores de bridas que pueda erradicar las desventajas mencionadas.

60 Este objetivo se logra con un dispositivo de fijación de acuerdo con la reivindicación 1 y una unión con bridas de acuerdo con la reivindicación 6. Las modalidades preferidas se describen en las reivindicaciones dependientes.

65 Un dispositivo de fijación de acuerdo con la presente invención sirve para unir dos conectores de bridas adyacentes de dos piezas, es decir, para unir un primer conector de bridas de una primera pieza con un segundo conector de bridas de una segunda pieza, en donde los conectores de bridas se colocan adyacentes entre sí. El dispositivo de fijación forma un marco que está diseñado o destinado para ser atravesado por los dos conectores de bridas adyacentes; de manera que el marco rodea los dos conectores de bridas.

El dispositivo de fijación también tiene un dispositivo de arriostamiento que está diseñado para arriostar los dos conectores de bridas adyacentes en el marco.

Una unión con brida, de acuerdo con la invención, une una primera y una segunda pieza. La primera pieza tiene al menos un primer conector de bridas que colinda con un segundo conector de bridas de la segunda pieza. El primer y el segundo conector de bridas atraviesan el marco de un dispositivo de fijación de acuerdo con la invención.

La primera y la segunda pieza son preferentemente dos piezas de la carcasa de una turbomaquinaria, en particular una turbina de gas de avión o una turbina de gas industrial estacionaria. Preferentemente, las dos piezas de la carcasa no están segmentadas en la dirección circunferencial. Además, cuando se ensambla la turbomaquinaria, las dos piezas se colocan preferentemente de forma concéntrica al eje de máquina de la turbomaquinaria.

5

El término "atravesan" en este documento debe entenderse preferentemente, pero no necesariamente, en el sentido de que los conectores de bridas que atraviesan deben proyectarse completamente a través del marco o sobresalir de él en uno o ambos lados. Se refiere en particular a una relación entre un plano del marco en el que el marco rodea (es decir, corre alrededor de) los conectores de bridas y una dirección (de penetración) en la que los dos conectores de bridas se proyectan en el marco (es decir, atraviesan el marco): Esta dirección y el plano del marco forman entre sí un ángulo, preferentemente son en lo esencial perpendiculares entre sí. Una dirección de penetración de los conectores de bridas corresponde preferentemente a una dirección de la brida, es decir, una dirección en la que los conectores de bridas se proyectan desde la pieza correspondiente.

10

Con la ayuda del marco delimitador, los conectores de bridas pueden unirse firmemente entre sí mediante un dispositivo de fijación (o una unión con bridas de acuerdo con la invención) sin generar momentos de flexión. Además, el dispositivo de arriostamiento solo se carga al ser tensado. En particular, en el caso de las piezas unidas que tienen que soportar cargas externas, como por ejemplo los efectos de las fuerzas de palanca, un dispositivo de fijación de acuerdo con la invención garantiza una unión permanentemente estable.

15

20

Al menos en una sección, el marco puede tener una superficie base destinada, en el estado arriostado del dispositivo de fijación, a quedar de frente a las piezas unidas o incluso a descansar sobre al menos una de las piezas. La superficie base puede tener un borde exterior con una o más secciones poligonales (por ejemplo, rectangulares) o curvas. Preferentemente la superficie base es perpendicular a la dirección de la brida y/o perpendicular a una superficie de contacto del primer y el segundo conector de bridas. En particular, la superficie base puede definir un plano del marco en el que se encuentra la superficie base.

25

Preferentemente, los conectores de bridas tienen forma esencialmente de cubo o incluyen al menos una sección con forma de cubo.

30

Preferentemente, la primera y la segunda pieza son adyacentes a lo largo de un borde de unión y cruzan el marco cuando los conectores de brida rodean al menos dos veces el borde de unión de las piezas.

35

El dispositivo de arriostamiento puede comprender un tornillo y una cuña que se puede colocar con el tornillo. La cuña está diseñada de manera que sea impulsada o tirada en una dirección de arriostamiento durante el arriostamiento; la dirección de arriostamiento coincide preferentemente con el eje del tornillo. De acuerdo con una modalidad preferida, una circunferencia interior del marco en un estado arriostado tiene un diámetro que es como máximo tres veces, con mayor preferencia como máximo dos veces, aún con mayor preferencia como máximo 1,5 veces o sustancialmente igual que un diámetro de una parte roscada sustancialmente cilíndrica de un tornillo del dispositivo de arriostamiento. Estas proporciones ofrecen la ventaja de una aplicación de fuerza particularmente uniforme del dispositivo de arriostamiento.

40

En particular, el dispositivo de arriostamiento puede tener una cuña de sujeción y un tornillo tensor con el que se puede apretar la cuña de sujeción a través de un cerco en el dispositivo de fijación a fin de arriostar entre sí los dos conectores de bridas.

45

Se prefiere particularmente una modalidad en la que el dispositivo de arriostamiento comprende un perno de cuña. En particular, el dispositivo de arriostamiento puede comprender un tornillo con cuña y una tuerca. Por ejemplo, cuando se aprieta la tuerca, la cuña del tornillo con cuña se puede introducir en una carcasa (por ejemplo, que se estrecha), de manera que cree la tensión. De esa manera, en particular, los dos conectores de bridas de acuerdo con esta modalidad se pueden arriostar entre sí o liberarse uno del otro apretando o aflojando la tuerca. El uso de un tornillo con cuña, en el que para apretarlo basta con enroscar la tuerca, garantiza una unión y un montaje especialmente fácil.

50

De acuerdo con una modalidad preferida de un dispositivo de fijación de acuerdo con la invención, el dispositivo de arriostamiento comprende una cuña con una superficie de prensado que está diseñada para presionar contra uno de los dos conectores de bridas adyacentes cuando se aprietan los conectores de bridas.

55

Debido al acoplamiento directo con uno de los conectores de bridas, un elemento de fijación con dicho dispositivo de arriostamiento tiene una transmisión de fuerza particularmente favorable y por tanto asegura que haya poca pérdida al apretar.

60

De acuerdo con una modalidad de un dispositivo de fijación de acuerdo con la invención, tal superficie de prensado se extiende en una dirección (paralela) a una dirección de arriostamiento de la cuña, o sea, se encuentra en un plano que tiene un vector de dirección en la dirección en la cual se puede impulsar o halar que el elemento de arriostamiento comprende un tornillo con cuña, la superficie de prensado se extiende preferentemente en dirección (paralela) a un eje de tornillo del tornillo con cuña. La cuña puede estar biselada por una sola cara en un solo lado opuesto a los conectores de bridas.

65

5 Esta modalidad puede ser ventajosa dependiendo de la configuración geométrica de las dos piezas a unir o de sus conectores de bridas. En particular, permite una alineación del dispositivo de fijación en la que un eje de tornillo de un tornillo tensor que aprieta la cuña o de una tuerca atornillada en un tornillo con cuña se dispone paralelo a una dirección de la brida y, por tanto, es de fácil acceso en caso necesario.

10 De acuerdo con una modalidad preferida, la cuña tiene esencialmente la misma forma en una cara orientada hacia los conectores de bridas que en una cara orientada hacia el exterior de los conectores de brida; por ejemplo, una superficie de prensado puede estar inclinada en el mismo ángulo con respecto al eje de un tornillo (de un tornillo con cuña que forma la cuña o un tornillo tensor que aprieta la cuña) que una superficie de la cuña orientada hacia el exterior de los conectores de bridas. En particular, esa cuña puede tener una sección longitudinal a lo largo del eje del tornillo (de un tornillo con cuña que forma la cuña o de un tornillo tensor que aprieta la cuña) que es simétrica al eje del tornillo; alternativa o adicionalmente, la cuña puede tener al menos una sección transversal ortogonal al eje del tornillo que tiene simetría puntual con respecto a un punto de intersección del eje del tornillo; se prefiere particularmente una modalidad en la que
15 cualquiera de esas secciones transversales tenga simetría puntual (que sea, por ejemplo, rectangular, en particular cuadrada).

20 Esta forma geométrica similar de la cuña en la cara que da a los conectores de bridas y en la cara que se aleja de los conectores de bridas (entre los cuales, por ejemplo, se puede ubicar el eje del tornillo del tornillo con cuña o del tornillo tensor) permite una relación particularmente equilibrada de la fuerza de atornillado y de sujeción del dispositivo de arriostamiento. De esta manera se evitan las fuerzas desiguales en el arriostamiento, de manera que la fijación se puede diseñar de forma particularmente sólida.

25 De acuerdo con una modalidad de una unión con bridas de acuerdo con la invención, un primer conector de los conectores de bridas comprende al menos una proyección de seguridad en un lado orientado hacia fuera de la pieza. Por tanto, el marco del dispositivo de fijación se dispone al menos en una sección entre una superficie de la pieza de la que sobresale el primer conector de bridas y al menos una proyección de seguridad en el conector de bridas. Esa proyección de seguridad se puede diseñar, por ejemplo, como un alma. Este evita que el dispositivo de fijación se resbale de los
30 conectores de bridas que está sujetando, es decir, sirve para asegurar la unión con bridas.

35 De acuerdo con una modalidad preferida de la presente invención, el dispositivo de fijación comprende un cerco con un orificio pasante para el dispositivo de arriostamiento. Por ejemplo, a través del cerco se puede pasar un tornillo con cuña del dispositivo de arriostamiento; preferentemente una cuña del tornillo con cuña, y se puede colocar en diferentes lados del collarín una tuerca en el tornillo con cuña o una cuña a apretar y una cabeza del tornillo tensor. Preferentemente, el cerco estará integrado al marco formando una sola pieza. De esta manera, se puede garantizar una estabilidad especialmente buena del dispositivo de fijación incluso cuando el dispositivo tensor se somete a alta tensión.

40 Alternativa o adicionalmente, en una unión con bridas de acuerdo con la invención, uno de los conectores de bridas puede tener un cerco con un orificio pasante para el dispositivo de arriostamiento. De manera análoga, por ejemplo, un tornillo con cuña del dispositivo de arriostamiento puede pasar a través del cerco al conector de bridas; en este caso, preferentemente una cuña del tornillo con cuña y una tuerca en el tornillo con cuña o una cuña a apretar en el tornillo tensor y una cabeza del tornillo tensor se encuentran en diferentes lados del collarín.

45 Este tipo de conector de bridas es preferentemente angular en sí mismo, con una primera porción que pasa a través del marco de unión con bridas y una segunda porción que forma un saliente sobre el segundo conector con bridas y forma el cerco para el dispositivo de arriostamiento.

50 En esta modalidad, un conector de bridas se atornilla al dispositivo de fijación, lo que significa que la unión con bridas se asegura particularmente bien para que el dispositivo de fijación no resbale.

55 Resulta ventajosa una modalidad en la que la primera y la segunda pieza se conectan entre sí por medio de la unión con brida, a lo largo de un borde de unión de las dos piezas, en donde la primera y la segunda pieza tienen una pluralidad de conectores de bridas (preferentemente iguales) a lo largo del borde de unión. La distancia entre dos conectores de bridas adyacentes de la misma pieza es preferentemente como máximo dos veces, más preferentemente como máximo 1,5 veces la extensión de un conector de bridas a lo largo (es decir, paralelo a la dirección) del borde de la unión; aún con mayor preferencia dicha distancia y dicha extensión son sustancialmente iguales. Preferentemente, cada uno de los conectores de bridas de la primera pieza están conectados a un conector de brida de la segunda pieza mediante un dispositivo de fijación de acuerdo con una modalidad de la presente invención.

60 Las distancias mencionadas garantizan una unión segura y hermética de las dos piezas, ya que las secciones que no están sujetas con bridas tienen la expansión indicada, relativamente pequeña en comparación con las secciones que están sujetas con bridas. Esto es particularmente ventajoso, por ejemplo, si se debe hermetizar la unión de las dos piezas para que no pasen líquidos.

A continuación, se explican más detalladamente los ejemplos de modalidad preferidos de la invención a partir de los dibujos. Se entiende que los elementos y piezas individuales también se pueden combinar de manera diferente a la mostrada.

- 5 Se muestra esquemáticamente:
 En la Figura 1, una unión con bridas con dispositivo de fijación de acuerdo con un ejemplo de modalidad de la presente invención;
 En la Figura 2, una unión con bridas con un dispositivo de fijación de acuerdo con una modalidad alternativa de la presente invención;
- 10 En la Figura 3, una unión con bridas de un dispositivo de fijación de acuerdo con otra modalidad alternativa de la presente invención;
 En la Figura 4, una unión con bridas de acuerdo con la Figura 1 en una primera vista en perspectiva;
 En la Figura 5, una unión con bridas de acuerdo con la Figura 1 en una segunda vista en perspectiva.
- 15 La Figura 1 muestra esquemáticamente una unión con bridas con varios dispositivos de fijación de acuerdo con la presente invención, que une una primera pieza 100 y una segunda pieza 200. Para indicar la estructura interna del dispositivo de fijación, se muestra en una sección longitudinal un dispositivo de fijación 10, que está en la parte delantera de la figura.
- 20 Las piezas 100, 200 tienen cada una (en particular) un conector de bridas con forma esencialmente de cubo 110 o 210, respectivamente, que sobresale de la correspondiente pieza 100, 200 en una dirección de la brida R. En particular, los conectores de bridas tienen cada uno tres caras laterales en ángulo con respecto a la pieza correspondiente y una cara de contacto en la que los conectores de bridas 110, 210 están dispuestos adyacentes entre sí.
- 25 El dispositivo de fijación 10 se ubica localmente en una sección de un borde de unión de la primera y la segunda pieza 100, 200 y forma allí un marco 11 que, en la ilustración de la Figura 1, rodea los dos conectores de bridas adyacentes 110, 210. Para ello, el dispositivo de fijación rodea las superficies laterales y de contacto de los conectores de bridas y cruza dos veces el borde de unión (no mostrado), a saber, una vez por delante y otra por detrás de los conectores de bridas 110, 210 en la perspectiva mostrada en la Figura 1.
- 30 Los dos conectores de bridas 110, 210 atraviesan el marco 11; en particular, el marco que se muestra bordea los dos conectores de bridas a lo largo de un plano del marco, que es esencialmente perpendicular a la dirección de penetración de los dos conectores de bridas dada por la dirección de la brida R. Además, el plano del marco está angulado en relación con una superficie de contacto de los dos conectores de bridas, en el ejemplo mostrado también en 90°.
- 35 El dispositivo de fijación 10 también tiene un dispositivo de arriostramiento, que en el ejemplo que se muestra comprende un tornillo con cuña 12 con una cuña 13 y una tuerca 15. El tornillo con cuña 12 se pasa a través de un orificio pasante de un cerco 16 del dispositivo de fijación 10. La tuerca 15 del tornillo con cuña aprieta la cuña 13 contra el cerco. Una superficie de prensado 14 de la cuña 13 presiona contra el conector de bridas 210. De esa manera se ejerce una fuerza de arriostramiento, que actúa en dirección a los conectores de bridas.
- 40 El conector de bridas 110 tiene una proyección de seguridad 111 en una cara opuesta al resto de la pieza 100 (es decir, en una superficie exterior del conector de bridas 110). El marco está situado en una sección en el conector de bridas, mostrada a la derecha en la figura, entre la superficie de pieza 101 de la pieza 100 y la proyección de seguridad 111. Esto evita que el dispositivo de fijación 10 resbale de los conectores de bridas adyacentes.
- 45 En el ejemplo de modalidad mostrado en la Figura 1, la cuña 13 tiene la misma forma en la cara orientada hacia los conectores de bridas (a la derecha en la figura) que en la cara orientada hacia el lado contrario a los conectores de bridas (a la izquierda en la figura); por tanto, en la sección longitudinal del tornillo con cuña que se muestra, la cuña 13 es simétrica al eje del tornillo A₁, que está en ángulo en relación con la superficie de prensado 14 (es decir, no discurre en un plano paralelo a la superficie de prensado).
- 50 La forma simétrica de la cuña permite una relación de fuerza equilibrada entre la fuerza de atornillado y la de sujeción del dispositivo de arriostramiento y, por tanto, una unión especialmente sólida entre los dos conectores de bridas 110, 210.
- 55 En la Figura 2, los dos conectores de bridas 110, 210 están unidos por una modalidad alternativa de un dispositivo de fijación 20 de acuerdo con la invención. Al igual que el dispositivo de fijación 10, el dispositivo de fijación 20 también forma un marco 21 que rodea los conectores de bridas 110, 210 y es atravesado por ellos. El dispositivo de fijación 20 también tiene un dispositivo de arriostramiento que comprende un tornillo con cuña 22 y una tuerca 25. Una superficie de prensado 24 de la cuña 23 del tornillo con cuña 22 presiona contra el conector de bridas 210. Al apretar la tuerca del tornillo con cuña, su cuña 23 se tira en una dirección de arriostramiento paralela al eje del tornillo A₂. Para ello, la dirección de arriostramiento es paralela a la superficie de prensado 24.
- 60 Gracias a esta modalidad, es posible colocar el dispositivo de fijación 20 en los conectores de bridas adyacentes 110, 210, de modo que el eje del tornillo A₂ corra paralelo a la dirección de la brida R. Por lo tanto, el dispositivo de fijación no está inclinado en relación con los conectores de bridas.
- 65

Esto permite, por ejemplo, unir entre sí piezas, en aquellos casos en que una tuerca inclinada sería problemática debido al forma geométrica de las piezas.

La Figura 3 muestra una unión con bridas alternativa de acuerdo con una modalidad de la presente invención. En este caso, el conector de bridas 210 de la pieza 200 está unido por medio de un dispositivo de fijación 30 a un conector de bridas 310 de una pieza 300 que está angulado en sí mismo. El dispositivo de fijación 30 forma un marco 31 que es atravesado por los conectores de bridas 210 y 310; una superficie base de una sección del marco orientada hacia las piezas unidas comprende dos secciones paralelas, rectangulares, que están unidas por una superficie central dispuesta perpendicularmente a estas dos secciones.

De esa manera, el marco rodea el conector de bridas 210 así como una primera sección del conector de bridas 310; una segunda sección angular del conector 310 forma un saliente sobre el otro conector de bridas 210 y un cerco 311 para el dispositivo tensor del dispositivo de fijación 30. En el ejemplo mostrado, este dispositivo tensor comprende un tornillo tensor 32 y una cuña de sujeción 33, que en el estado arriestrado presiona contra el conector de bridas 210 con una superficie de prensado 34.

En esta modalidad, el dispositivo de fijación está particularmente bien protegido contra el deslizamiento.

La Figura 4 muestra una unión con bridas en una primera vista en perspectiva. La unión con bridas comprende una pluralidad de dispositivos de fijación 10, 10a, 10b dispuestos uno al lado del otro a lo largo de un borde de unión 400 de una primera y una segunda pieza 100, 200, de acuerdo con la modalidad mostrada en la Figura 1, que forman cada uno un marco 11, 11a.

Por ejemplo, el marco 11a del dispositivo de fijación 10a corre a lo largo de un plano del marco E que es perpendicular a una dirección de la brida, en la que los conectores de bridas bordeados por el marco 11a sobresalen de la pieza correspondiente y en la que estos atraviesan el marco. La superficie base de una sección del marco orientada hacia las piezas unidas y que se encuentra en el plano del marco E comprende dos secciones paralelas y rectangulares, que están unidas por una superficie central dispuesta perpendicularmente a estas dos secciones.

En la modalidad que se muestra en la Figura 4, los conectores de bridas tienen la misma forma. A lo largo del borde de unión 400 (y en dirección al borde de unión), cada uno de los conectores de bridas 110, 110a, 110b tiene una extensión d_2 . Los conectores de bridas adyacentes 110a, 110b de una pieza están separados por una distancia d_1 . Preferentemente, d_1 es como máximo dos veces más grande que d_2 , aún con mayor preferencia como máximo una vez y media más grande o esencialmente tan grande como d_2 , como ocurre en el ejemplo de modalidad que se muestra en la Figura 4. Estas distancias aseguran una hermeticidad particularmente buena de las piezas unidas.

Como también se muestra en la Figura 4, una parte roscada esencialmente cilíndrica del tornillo con cuña 12 tiene un diámetro D. La correspondiente expansión d_2 de cada uno de los conectores de bridas 110, 110a, 110b es preferentemente como máximo dos veces, y aún más preferentemente como máximo 1,5 veces, el diámetro de una parte roscada esencialmente cilíndrica de un tornillo del dispositivo de arriostamiento. Estas proporciones ofrecen la ventaja de una aplicación de fuerza particularmente uniforme del dispositivo de arriostamiento.

La Figura 5 muestra la estructura de la Figura 4 desde una perspectiva diferente. Como puede apreciarse en la figura, en la modalidad mostrada cada una las cuñas 13 del tornillo con cuña tiene una superficie base cuadrada. En particular, cada sección transversal de la cuña 13 en un plano ortogonal al eje del tornillo A_1 tiene simetría puntual con respecto un punto de intersección P del eje del tornillo A_1 .

Lista de referencia de los dibujos

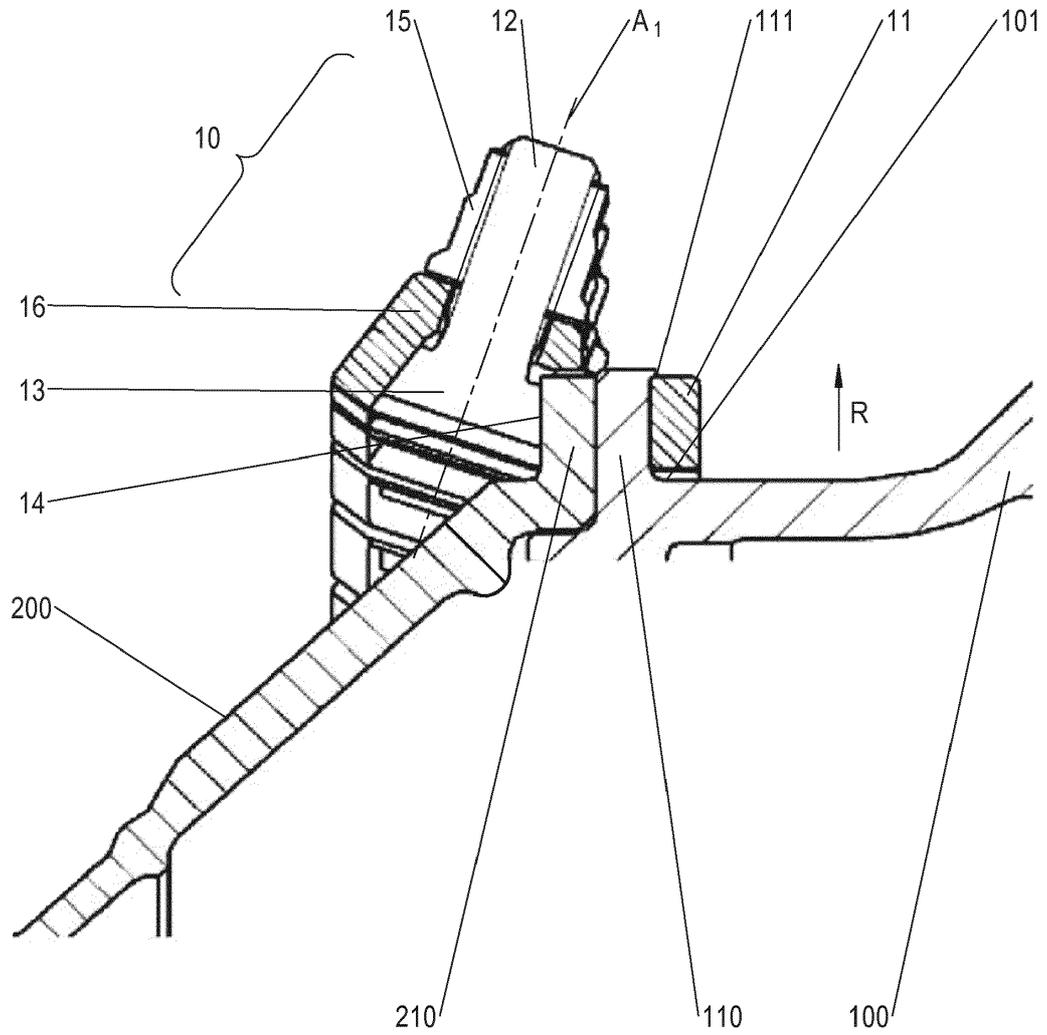
- 50 10,20 Dispositivo de fijación
- 11a, 11b, 21, 31 Marco
- 12, 22 Tornillo con cuña
- 13 Cuña
- 14, 24, 34 Superficie de prensado
- 55 15, 25 Tuerca
- 16 Cerco
- 32 Tornillo tensor
- 33 Cuña de sujeción
- 100, 200, 300 Pieza
- 60 101 Superficie de la pieza
- 110, 110a, 110b, 210, 310 Conector de bridas
- 111 Proyección de seguridad
- 311 Cerco
- 400 Borde de unión
- 65 A_1, A_2 Eje del tornillo
- d_1 Distancia entre dos conectores de bridas adyacentes

- d₂ Extensión de un conector de bridas
 - E Plano del marco
 - D Diámetro de un tornillo con cuña
 - P Punto de intersección
- 5 R Dirección de la brida

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de fijación (10, 10a, 10b, 20, 30) para unir dos conectores de bridas adyacentes (110, 210, 310) de piezas,
5 en donde el dispositivo de fijación forma un marco (11, 21, 31);
y en donde el dispositivo de fijación comprende un dispositivo de arriostamiento (12, 13, 22, 23, 32, 33) que está diseñado para arriostar los dos conectores de bridas adyacentes en el marco, **caracterizado porque** el marco (11, 21, 31) está diseñado para ser atravesado por los dos conectores de bridas adyacentes, y de esa forma rodear los dos conectores de bridas adyacentes.
10
2. Dispositivo de fijación de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el dispositivo de arriostamiento comprende una cuña (13, 23, 33) con una superficie de prensado (14, 24, 34) que está diseñada para presionar contra uno (210) de los dos conectores de bridas adyacentes cuando se están arriostando los conectores de bridas.
15
3. Dispositivo de fijación de acuerdo con la reivindicación 2, en donde la cuña está diseñada para ser impulsada o tirada en una dirección de arriostamiento durante el arriostamiento, y en donde la superficie de prensado (24) se extiende en paralelo a la dirección de arriostamiento.
20
4. Dispositivo de fijación de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la cuña tiene una forma sustancialmente igual en una cara orientada hacia los conectores de bridas y en una cara opuesta a los conectores de bridas.
25
5. Dispositivo de fijación de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el dispositivo de arriostamiento está formado por un tornillo con cuña (22) y una tuerca (25).
30
6. Dispositivo de fijación de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende un cerco (16) con un orificio pasante para el dispositivo de arriostamiento.
35
7. Unión con bridas de una primera pieza con una segunda pieza, en donde la primera pieza (100) tiene al menos un primer conector de bridas (110), que en la unión con bridas está adyacente a un segundo conector de bridas (210) de la segunda pieza (200), y en donde la unión con bridas tiene un dispositivo de fijación (10, 10a, 10b, 20, 30) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, cuyo marco es atravesado por el primer y el segundo conector de bridas.
40
8. Unión con bridas de acuerdo con la reivindicación 7, en donde el marco se dispone, al menos parcialmente, entre una superficie de pieza (101) de la que sobresale uno de los conectores de bridas (110), y una proyección de seguridad (111) en el conector de bridas.
45
9. Unión con bridas de acuerdo con la reivindicación 7, en donde el primer conector de bridas forma un cerco (311) para el dispositivo de arriostamiento.
10. Unión con bridas de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9, en donde cada una de la primera y la segunda pieza tienen una pluralidad de conectores de bridas a lo largo de un borde de unión (400), en donde la distancia (d_1) entre dos conectores de bridas adyacentes es en cada caso, como máximo, dos veces la extensión (d_2) de un conector de bridas a lo largo del borde de unión, o se corresponde sustancialmente con dicha extensión (d_2).

Fig. 1



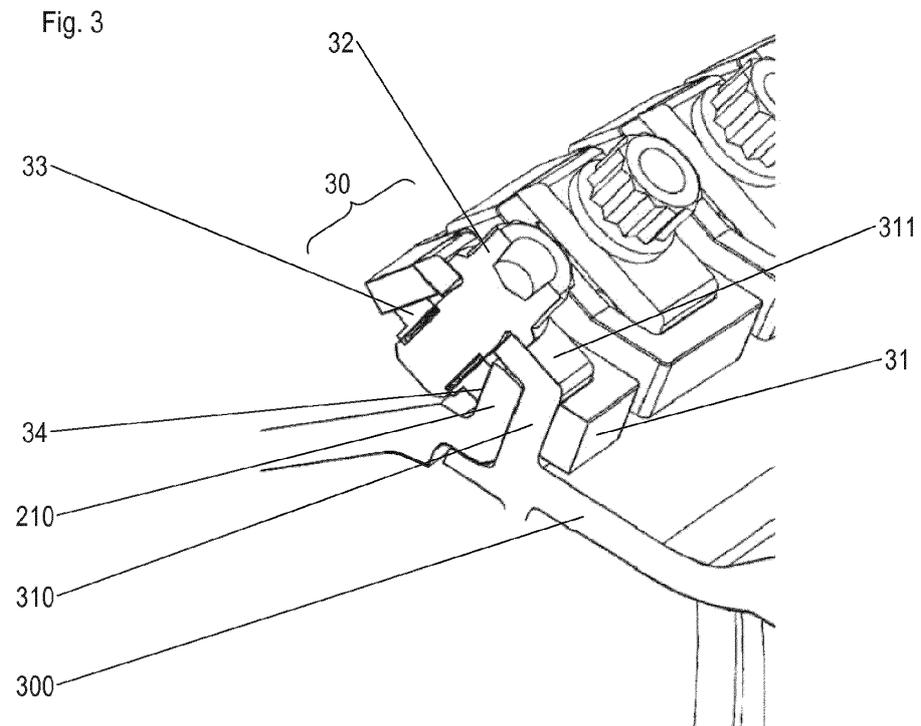
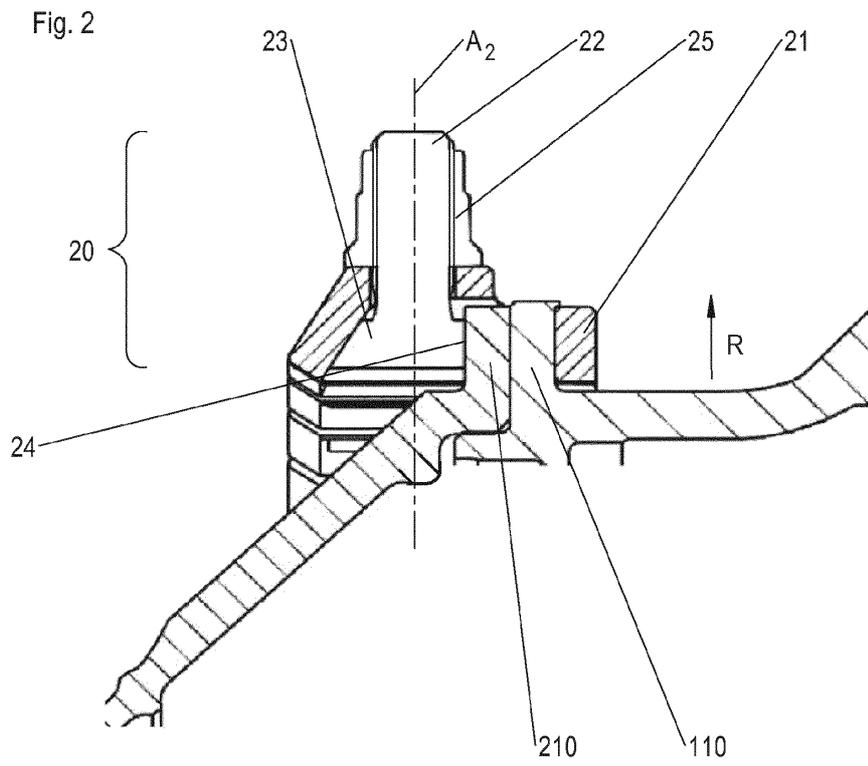


Fig. 4

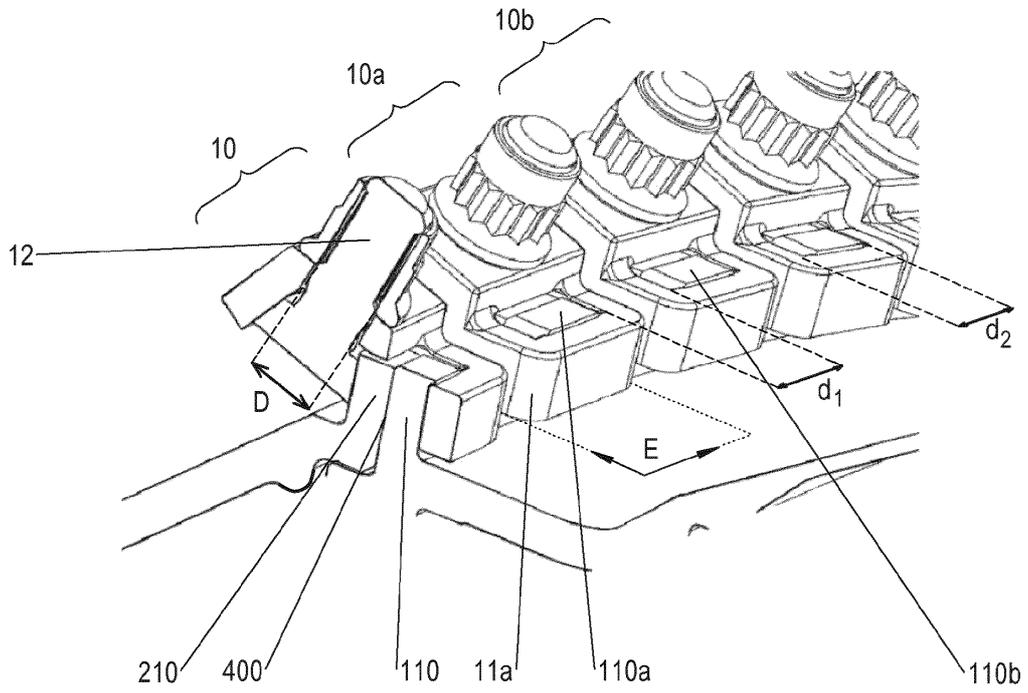


Fig. 5

