

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 421 481**

51 Int. Cl.:

F16C 33/58 (2006.01)

F16C 35/06 (2006.01)

F16B 31/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.08.2011 E 11006375 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.05.2013 EP 2527676**

54 Título: **Procedimiento para la generación de una tensión mecánica y dispositivo para tensar mecánicamente al menos un tornillo**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
03.09.2013

73 Titular/es:

**IMO HOLDING GMBH (100.0%)
Imostrasse 1
91350 Gremsdorf, DE**

72 Inventor/es:

HUBERTUS, FRANK

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 421 481 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 para la generación de una tensión mecánica y dispositivo para tensar mecánicamente al menos un tornillo

5 La invención se refiere a un sistema o bien a un dispositivo y a un procedimiento para tensar tornillos de acuerdo con el preámbulo de las reivindicaciones independientes. Otras características y configuraciones se describen en las reivindicaciones dependientes respectivas de la patente.

10 El tensado exacto de tornillos mayores y grandes es costoso y requiere, en parte, un gasto mecánico grande. Por otra parte, una fuerza de tensión previa alta y ajustada de la manera más exacta posible de los tornillos es la condición previa para la transmisión segura de cargas de componentes atornillados. En el caso de uniones giratorias grandes, con un método de apriete exacto de los tornillos se puede reducir el número necesario de tornillos o bien se puede conseguir una seguridad elevada. La tensión de los tornillos se consigue con llaves dinamométricas que representan con exactitud, con dispositivos de fijación hidráulicos, con la medición de la longitud de los tornillos (mecánicamente o por ultrasonido) o tornillos especialmente preparados, por ejemplo tornillos Rotabolt® o tornillos "Superbolt". Así, por ejemplo, tanto el Catálogo de Productos SUPERBOLT® 2009 muestra tales sistemas de tornillos, como también, por ejemplo, la solución descrita en las patentes correspondientes WO 99/64201 y EP 15 1117504 B1, respectivamente, muestran un sistema de fijación que está constituido por varios tornillos tensores.

20 En este caso, en un cuerpo se practican una pluralidad de taladros a distancia uniforme desde un eje medio longitudinal. La definición que forma el tipo es un "Tensor con varios tornillos de fijación", que comprende un fijador alargado con un generador de tensión, esencialmente un tornillo, la mayoría de las veces un tornillo macizo, y por un miembro de unión en extremos opuestos de una pieza de caña y que comprende de la misma manera tornillos tensores, que presentan una caña roscada entre extremos recepción de momentos y extremos opuestos de tensión con presión. Los tornillos tensores están colocados en taladros roscados, que están distanciados alrededor de una parte circunferencial exterior del generador de tensión. Éstos sirven para la generación de una fuerza de sujeción entre dos piezas atornilladas. El principio se puede aplicar individualmente en cada caso sobre cada tornillo. Los 25 tornillos son tensados desde el lado opuesto desde el que se enroscan en el componente. De acuerdo con este estado de la técnica, no es posible tensar el tornillo, respectivamente, desde la misma dirección desde la que es introducido.

30 Otro procedimiento para tensar tornillos de una manera técnicamente exacta consiste en mantener el factor de fricción con la ayuda de lubricantes especiales en una zona de tolerancia lo más estrecha posible. Pero especialmente en el caso de diámetros de tornillos grandes (sobre M30) pueden aparecer a través de las series más pequeñas, que se fabrican típicamente, dispersiones mayores en los factores de fricción o, en cambio, deberían realizarse mediciones separadas para cada lote de fabricación. Esto es, en general, costoso y, por lo tanto, desfavorable.

35 Con la ayuda de tuercas o tornillos especiales se pueden pretensar también tornillos grandes con cierta exactitud o bien se puede controlar entonces fácilmente la tensión previa después del montaje. Todos los modos de proceder mencionados hasta ahora para la fijación de tornillos mayores y grandes tienen inconvenientes. En parte, es necesario un gasto mecánico considerable (dispositivo de tensión hidráulica) o, en cambio, por otra parte, son necesarios tornillos especialmente preparados, por ejemplo los tornillos "Superbola" mencionados anteriormente o, en cambio, es necesario un gasto de medición alto. A pesar de estas medidas, siguen siendo posibles, sin embargo, 40 valores de dispersión hasta $\alpha_A = 1,4$. Si se quiere reducir adicionalmente la dispersión de la tensión previa de los tornillos, entonces son necesarios procedimientos costosos como una tensión previa hidráulica o tuercas o tornillos especiales. Esto es costoso y cuesta en la práctica tiempo y dinero. Si se pretensan tornillos hidráulicamente, entonces debe realizarse la verificación de la tensión previa también con un dispositivo de fijación hidráulico. No es admisible un control a través de una llave dinamométrica. Por lo tanto, esto es igualmente desfavorable.

45 Si se utilizan tornillos o tuercas especiales, se puede utilizar, según el tipo de construcción, también una llave dinamométrica. Si se ha ajustado la tensión previa a través de un procedimiento de ultrasonido, hay que utilizar este procedimiento también en el control. Sin embargo, durante el control de la tensión debe ser conocido con qué procedimiento se ha pretensado. Esto es igualmente desfavorable.

50 Considerando estos inconvenientes, es válido configurar un sistema o bien un dispositivo, que posibilitan con tornillos y bulones de tornillos de venta en el comercio así como con medios sencillos y sin necesitar dispositivos adicionales, generar una tensión previa lo más exacta posible en los tornillos de fijación. El objetivo principal de la invención es poder emplearla en uniones giratorias, por ejemplo en rodamientos de diámetro pequeño a grande, por lo tanto también en los llamados rodamientos grandes.

55 La solución se consigue cuando se emplea un dispositivo de acuerdo con la presente invención. Las características y los rasgos característicos se describen en la descripción y en las reivindicaciones de la patente. Los rasgos característicos ejemplares se pueden deducir a partir de los dibujos siguientes.

De acuerdo con las enseñanzas de la invención, directamente en la unión giratoria se practica un gollete o una pasada, con cuya ayuda se obtiene una especie de “tuerca anular” integrada, llamada también “anillo de tuerca”. Esta pasada hace que la zona de la tuerca anular sea tan elástica y flexible que esta zona está prácticamente desacoplada de la unión giratoria, pero no se puede perder, puesto que esta tuerca anular no está separada del cuerpo giratorio (con “cuerpo giratorio” se entiende el anillo interior o anillo exterior de una unión giratoria, es decir, de uno de los componentes giratorios entre sí de la unión giratoria), sino que forma parte del mismo. A través de una existencia de material, que permanece, por ejemplo, durante la etapa de producción del torneado de pasada, en el intersticio de pasada (llamado más adelante “intersticio de tensión previa”) permanece una nervadura de material, que conecta la “tuerca anular” o bien “anillo de tuerca” integrados con el cuerpo giratorio propiamente dicho siempre y de manera permanente en adelante. Con la ayuda de idealmente tres hasta idealmente siete a nueve (también más en el caso de diámetros de tornillos grandes) taladros roscados relativamente pequeños alrededor de cada rosca de fijación, es decir, por ejemplo, una rosca pequeña con diámetro 16 (métrica M16) alrededor de una rosca grande, por ejemplo, con diámetro 42 (métrica M42) de la rosca de fijación, se pretensa el tornillo de fijación libre de torsión. El tornillo de fijación se puede pretensar, por lo tanto, por ejemplo, hasta 90 % del límite de fluencia y la dispersión de la tensión previa del tornillo de fijación se puede reducir en el caso de utilización de un factor de fricción definido en los taladros roscados auxiliares o bien en los tornillos pretensado hasta un factor de dispersión de $\alpha_A = 1,2$. Esto es una ventaja inmensa en la práctica.

De la misma manera, de acuerdo con las enseñanzas de la invención, es posible conseguir un control posterior de la tensión previa de los tornillos de fijación. Tales controles están prescritos, en efecto, por muchos fabricantes de uniones giratorias. Con una llave dinamométrica pequeña, el usuario puede verificar entonces por medio de los tornillos auxiliares introducidos en los taladros roscados relativamente pequeños, llamados en adelante también “tornillos de tensión previa”, la tensión previa de los tornillos o reajustarlos / reapretarlos en caso necesario. De esta manera, no es necesario un dispositivo de fijación hidráulica o una llave dinamométrica grande, provista con palanca larga. Esto ahorra gasto en la práctica, por lo tanto también costes. En muchas aplicaciones, las relaciones de espacio de construcción son tales que no se puede trabajar con llave dinamométrica grande. Especialmente aquí aparecen claramente las ventajas de la invención.

La pasada mencionada anteriormente para el destalonado de la zona roscada en la unión giratoria se puede realizar tanto radialmente desde fuera de la unión giratoria como también desde el lado opuesto, es decir, desde el interior del lado de la vía de rodadura. La consecuencia de la pasada para el destalonado de la zona de la rosca y de la “separación” siguiente entre anillo de tuerca / tuerca anular y el “cuerpo macizo” de la unión giratoria es un intersticio resultante, llamado a continuación “intersticio de tensión previa”. El anillo de tuerca / tuerca anular es, sin embargo, un componente integral de la unión giratoria, puesto que siempre está presenta una nervadura de material remanente y de conexión, de modo que el anillo de tuerca / tuerca anular no se puede perder.

La pasada se puede obturar, cuando se ha realizado desde el exterior, a través de una junta de obturación sencilla, circundante, por ejemplo una junta de obturación en forma de cinta. Esta junta de obturación es retenida en posición, en general, de manera convencional, a través de introducción a presión en ranuras / ranuras de fijación previstas propiamente para ello.

Puesto que incluso en uniones giratorias grandes se puede utilizar un material de alta resistencia, no es necesaria, en general, la utilización de discos de apoyo endurecidos o altamente bonificados, como se conocen por las tuercas especiales de venta en el comercio.

Por lo demás, en un desarrollo de la idea de la invención, también la rosca se puede mecanizar en un anillo adicional, que se suministra como pieza anexa con la unión giratoria. (Entonces, sin embargo, el anillo de tuerca / tuerca anular no sería, por definición, un componente integral de la unión giratoria).

Si se practica en el anillo de tuerca / tuerca anular sobre el círculo perforado de la rosca de fijación un taladro pasante pequeño, entonces se puede calcular en otro lugar con la ayuda de un reloj de medición también la tensión previa de los tornillos o bien su recorrido de tensión previa. En este caso, el índice de fricción en la rosca de los tornillos auxiliares no tiene ninguna influencia sobre la tensión previa del tornillo de fijación. Solamente hay que ajustar una tensión previa, que se puede calcular a través de las relaciones predeterminadas de las longitudes de sujeción. De esta manera, se puede prescindir de un ajuste más exacto del índice de fricción debajo de la cabeza del tornillo y de la rosca de los tornillos auxiliares. Para conseguir un resultado lo más uniforme posible, a pesar de todo, todos los tornillos auxiliares de un taladro de fijación deberían apretarse con un par de torsión aproximadamente igual.

De esta manera, se obtienen las siguientes ventajas adicionales. Con este tipo de tensión previa de los tornillos de acuerdo con la invención utilizando taladros roscados relativamente pequeños alrededor de cada rosca de fijación es posible, en general, un número de tornillos utilizados claramente mayor, puesto que aquí ni existe la necesidad de espacio para un dispositivo de fijación hidráulica ni es necesaria una nuez correspondiente para una llave dinamométrica. De esta manera, los tornillos de fijación se pueden disponer tan estrechamente que prácticamente la cabeza del tornillo se puede disponer en la cabeza del tornillo. Este principio ahora, por lo tanto, mucho espacio en

la práctica. De conformidad con la invención, la representación en sección de una unión giratoria, que contiene esta invención, muestra un anillo interior y/o un anillo exterior, que contienen, respectivamente, al menos un tornillo de fijación. Este tornillo de fijación fija en cada caso el componente de unión giratoria con la construcción de conexión correspondiente. Este tornillo de fijación se inserta en un taladro roscado, que para al menos a través de un anillo de tuerca como también a través del componente de unión giratoria que debe fijarse, como también a través de la construcción de conexión a fijar. Alrededor de este tornillo de fijación están dispuestos, respectivamente, al menos uno o varios tornillos de tensión previa. Los diámetros de los taladros para estos tornillos de tensión previa presentan, en general, un diámetro esencialmente más reducido que los diámetros de los taladros para los tornillos de fijación. De acuerdo con ello, también los tornillos de tensión previa presentan, en general, un diámetro esencialmente más reducido que los tornillos de fijación. Estos tornillos de tensión previa están enroscados, respectivamente, en los taladros roscados del anillo de tuerca integrado respectivo. Estos taladros roscados están realizados con respecto al anillo de tuerca como taladros pasantes – pero en el componente de unión giratoria que pertenece a este anillo de tuerca respectivo no penetran nunca los taladros para los tornillos de tensión previa. Los tornillos de tensión previa están enroscados, por lo tanto, respectivamente, en los taladros roscados correspondientes y en concreto, hasta el punto de que contactan mecánicamente en la superficie, opuesta al intersticio de tensión previa entre el anillo de tuerca y el componente de unión giratoria, del componente de unión giratoria que pertenece en cada caso a este anillo de tuerca, con el objetivo de distanciar este componente de unión giratoria frente al anillo de tuerca correspondiente. En este caso se pretensan los tornillos de fijación respectivos frente al componente de unión giratoria respectivo.

Los componentes de unión giratoria en sí están alojados de forma giratoria entre sí, como se conoce suficientemente, en general, a través de al menos una serie de cuerpos rodantes en vías de rodadura correspondientes.

Un intersticio de tensión previa respectivo, que es funcionalmente decisivo para la invención, se define en su anchura de intersticio de una manera decisiva a través de la anchura prefabricada durante el torneado de la pasada. Sin embargo, en el funcionamiento se puede incrementar o reducir este intersticio de tensión previa, de acuerdo con el importe de la tensión previa de los tornillos de tensión previa, para distanciar el anillo de tuerca del cuerpo giratorio.

Los tornillos de tensión previa en sí contactan en este caso siempre con el cuerpo giratorio correspondiente, respectivamente, en la superficie el cuerpo, opuesta al intersticio de tensión previa, del componente giratorio.

Especialmente resulta una acción de tensión previa especialmente alta cuando el recorrido de resorte de la tensión es máximo. Esto se puede realizar porque no sólo se utiliza un anillo de tuerca integrado en forma de disco, sino porque este anillo de tuerca posee, en la dirección de unión atornillada conjunta, una dilatación elevada, que se puede comprimir a través de la actuación de la fuerza. A tal fin, es conveniente que el anillo de tuerca está configurado o bien acodado o en forma de meandro en la dirección de la tensión (que es equivalente con la dirección de la compresión). Entonces resultan, dado el caso, varios intersticios de tensión previa. Sin embargo, en adelante, todos estos intersticios de tensión previa tienen la función de acondicionar un recorrido de resorte para la compresión o tensión en el sentido de la invención. Evidentemente, esto solamente es posible cuando esta pluralidad de intersticios de tensión previa se encuentra siempre en el mismo plano de la superficie. Como se ha descrito anteriormente, el intersticio de tensión previa separa el cuerpo giratorio “propriadamente dicho”, es decir, el componente de unión giratoria respectivo, del anillo de tuerca “integrado” correspondiente. El anillo de tuerca se considera, por lo tanto, como integrado, porque sólo está separado funcionalmente del componente de unión giratoria respectivo y no está separado en absoluto geoméricamente de éste. La unión geométrica entre el anillo de tuerca y el componente de unión giratoria respectivo se forma en cada caso por una llamada nervadura de material, que forma de manera conveniente el puente entre el componente de unión giratoria y el anillo de tuerca, que está constituido del mismo material que el anillo de tuerca y el componente de unión giratoria.

Si están presentes varios intersticios de tensión previa, entonces de acuerdo con ello deben estar presentes también varias nervaduras de material.

La tensión es generada en cada caso a través de varios (al menos dos) tornillos de tensión previa dispuestos concéntricamente alrededor del eje medio de un tornillo de fijación, los cuales son presionados contra la superficie del cuerpo del componente de unión giratoria. La fuerza de tensión previa procede de la acción por aplicación de fuerza de la unión atornillada de los tornillos de tensión previa en sus taladros roscados, que son presionados contra la superficie del cuerpo.

En el sentido de las enseñanzas de la invención hay que subrayar que una disposición de junta de obturación en forma de cinta puede ser igualmente un componente del dispositivo de la invención. Esta disposición de junta de obturación sirve para la cobertura o bien para la protección del intersticio de tensión previa y puede estar constituida tanto de los materiales estándar de junta de obturación (NBR, FPM, Viton, ECO, HNBR y similares, pero también de materiales compuestos de junta de obturación. Pero también se contemplan, por ejemplo, sistemas de obturación con “alma” insertada o anillo tensor insertado o insertable, como por ejemplo de fibras de vidrio, de carbono o acero. Este sistema de junta de obturación puede estar configurado de una o varias partes en otra configuración de la

invención.

Otras características, propiedades, ventajas y actuaciones sobre la base de la invención resultan a partir de las siguientes descripciones de una forma de realización preferida de la invención, así como de otras configuraciones ventajosas de la invención, así como con la ayuda de los dibujos. Estas figuras se describen a continuación.

5 La figura 1 muestra a modo de ejemplo la representación de la sección completa (sección radial a través de una unión giratoria con el sistema de tensión previa integrado de acuerdo con la invención), respectivamente, con una nervadura de material sencilla y con un "disco anular" sencillo presente y, por lo tanto, respectivamente, con un intersticio de tensión previa sencillo presente por cada cuerpo giratorio. Solamente se representa en cada caso una vía de rodadura de los cuerpos rodantes por cada cuerpo giratorio.

10 La figura 2 muestra a modo de ejemplo exactamente la misma representación de la sección completa (sección radial a través de una unión giratoria con el sistema de tensión previa integrado de acuerdo con la invención) de la figura 1, pero en una vista en perspectiva desde la parte inferior derecha.

15 La figura 3 muestra a modo de ejemplo la representación en sección de una unión giratoria con el sistema de tensión previa integrado de acuerdo con la invención con relación a las dos figuras precedentes 1 y 2, y de la misma manera se representan sin tornillos, como fragmento / vista de detalle, en la que se representan solamente los taladros tanto del taladro de fijación como también de los taladros roscados (incluyendo los taladros de prueba adyacentes).

20 La figura 4 muestra a modo de ejemplo la representación fragmentaria imaginaria de una unión roscada con el sistema de tensión previa integrado de acuerdo con la invención con varias (dos) nervaduras de material presentes y con varios (dos) "discos anulares" o bien anillos de tuerca acodados. El objetivo de esta dilatación elevada del anillo de tuerca es la consecución de una vía de resorte más elevada durante la tensión en el sentido de la invención. Se representa la perspectiva sólo de una unión atornillada de este tipo. Solamente se indica la vía de rodadura de los cuerpos rodantes.

25 La figura 4a muestra a modo de ejemplo de la misma manera una representación fragmentaria imaginaria de una unión giratoria con el sistema de tensión previa integrado de acuerdo con la invención de la misma manera con una pluralidad (dos) de nervaduras de material presentes y con una pluralidad (dos) de "discos anulares" o bien de anillos de tuerca acodados. El objetivo de esta dilatación elevada del anillo de tuerca es la consecución de una vía de resorte más elevada durante la tensión en el sentido de la invención. Se representa la perspectiva solamente de una unión roscada de este tipo en comparación con la disposición, girada en la figura 4 alrededor de 180 grados, del sistema de tensión previa integrado. Se indican dos vías de rodadura de cuerpos rodantes.

30 La figura 5 muestra, como también la figura 4, a modo de ejemplo la representación fragmentaria imaginaria de una unión giratoria con el sistema de tensión previa integrado de acuerdo con la invención con una nervadura de material presente varias veces y de nuevo con una pluralidad de "discos anulares" o bien de anillos de tuerca acodados. El objetivo de esta dilatación elevada del anillo de tuerca es la consecución de una vía de resorte más elevada durante la tensión en el sentido de la invención. Se representa la perspectiva solamente de una unión atornillada de este tipo. De la misma manera se indica otra ranura circunferencial. Solamente se indica una vía de rodadura de cuerpos rodantes.

35 El dibujo de la figura 1 muestra la representación en sección de una unión giratoria con sistema de tensión previa integrado, que representa a modo de ejemplo un anillo interior (IR) (2) pretensado y un anillo exterior (AU) (10) pretensado, que muestra de manera visible, respectivamente, los tornillos de tensión previa (9; 9'), que están enroscados en la rosca del anillo de tuerca integrado respectivo (6; 6') solamente mencionado como tal en la figura 2) y contactan mecánicamente en el componente de unión giratoria (2; 10) respectivo para distanciar el componente de unión giratoria (2; 10) frente al anillo de tuerca (6; 6') solamente mencionado como tal en la figura 2, mientras que el tornillo de fijación (3; 3') es pretensado frente al componente de unión giratoria (2; 10) respectivo. El tornillo de fijación (3; 3') fija en cada caso el componente de unión giratoria (2; 10) con la construcción de conexión (1; 1') correspondiente. Los componentes de unión giratoria (2; 10) están alojados de forma giratoria entre sí, en general, a través de al menos una serie de cuerpos rodantes en vías de rodadura correspondientes. En la figura 1 se representa solamente una vía de rodadura de cuerpos rodantes (13; 13') de este tipo por cada componente de unión giratoria. El intersticio de tensión previa (12; 12') respectivo se define en su anchura de intersticio de manera decisiva por la anchura prefabricada durante el torneado de la pasada. Sin embargo, en el funcionamiento, se puede incrementar o reducir este intersticio de tensión previa (12; 12'), según la altura del importe de la tensión previa de los tornillos de tensión previa (9; 9') para distanciar el anillo de tuerca (6; 6') de manera adecuada del cuerpo giratorio (2; 10) propiamente dicho. Los tornillos de tensión previa (9; 9') contactan con el cuerpo giratorio (2; 10) correspondiente, respectivamente, en la superficie de cuerpo (16; 16') opuesta al intersticio de tensión previa.

55 La figura 2 muestra a modo de ejemplo la representación en sección de una unión giratoria con sistema de tensión previa integrado (sin todos los elementos de tornillos) en vista en perspectiva desde la parte inferior derecha, siendo visibles en perspectiva de esta manera a modo de ejemplo todos los taladros y roscas (8; 8'; 7; 7'; 5; 5'). Hay que indicar claramente que no sólo los taladros roscados (7; 7') de los tornillos de tensión previa (9; 9') están dispuestos

concéntricamente alrededor de los taladros (4; 4') para los tornillos de fijación, sino que existen más bien con respecto al diámetro relativamente reducido taladros (8; 8') similares, que están realizados, sin embargo, sin rosca, que no sirven para el alojamiento de tornillos de tensión previa, sino simplemente para la finalidad de realizar una verificación de la tensión de los tornillos. Este concepto es visible, por ejemplo, también en la figura 3. En la figura 2 se muestra además, cómo está colocada una cinta de obturación (11') posible, para proteger el intersticio de tensión previa respectivo contra la suciedad y las impurezas. Una ranura (14') dispuesta en el interior indica la posición de una junta de obturación de intersticio o de labio convencional para la obturación del intersticio de cojinete, Observación: esta junta de obturación de intersticio o de labio no forma parte de la invención.

A través de la figura 1 se representa ya muy claramente el procedimiento para la generación de una tensión mecánica. El lugar de aplicación del intersticio de tensión previa (12; 12') son, respectivamente, los componentes de cojinetes mecánicos (2; 10) giratorios entre sí de una unión giratoria, es decir, los cuerpos giratorios (2; 10), como por ejemplo el anillo interior (IR; 2) y/o el anillo exterior (AU; 10). Por ejemplo, se trata de componentes de cojinete (2; 10) como parte de un rodamiento pequeño o, en cambio, también de un rodamiento grande con diámetros de más de 0,5 metros. La tensión mecánica generada por los tornillos de tensión previa (9; 9') tiene la dirección y s adecuada para ampliar o reducir un intersticio de tensión previa (12; 12'). Esta tensión es generada, respectivamente, por varios tornillos de tensión previa (9; 9') indicados concéntricamente alrededor del eje medio de un tornillo de fijación (3; 3'), que son "apretados" con ciertos pares de torsión (observación: en la figura 1 se representan todas las partes de los tornillos, que no se representan en los otros dibujos de las figuras 2 y 3 en virtud de la elevada integridad de la representación).

A partir de los dibujos de la figura 1 con la figura 2 se muestra claramente que en cada caso cada tornillo de tensión previa (9; 9') está introducido en un disco anular (6; 6') concéntrico, en particular un llamado anillo de tuerca (6; 6') y tensan mecánicamente con exactitud este disco anular (6; 6') o este anillo de tuerca (6; 6') contra el componente de unión giratoria (2; 10) respectivo del cojinete (o bien de la unión giratoria). Es característica de la invención que el disco anular (6; 6') circundante o el anillo de tuerca (6; 6') respectivo son, en cada caso, componente integral del componente de unión giratoria (2; 10) respectivo. Este disco anular está unido con el cuerpo giratorio o bien con el componente de unión giratoria (2; 10) respectivo y, por lo tanto, no se puede "perder" en el funcionamiento durante la carga mecánica el cojinete o de la unión giratoria, aunque no se realiza una separación corporal absoluta del disco anular o del anillo de tuerca (6; 6') del componente de unión giratoria (2; 10) respectivo a través del intersticio de tensión previa (12; 12'). En su lugar existe una separación respectiva conveniente porque el anillo de tuerca o bien el disco anular, llamado también tuerca de anillo, está separado funcionalmente del componente de unión giratoria (2; 10) respectivo por medio de una pasada (12; 12') circundante profunda y configurada esbelta.

A partir de los dibujos de las figuras 1 y 2 se deduce de la misma manera que el disco anular respectivo o el anillo de tuerca (6; 6') respectivo están conectados con el componente de unión giratoria (2; 10) respectivo por medio de una nervadura de material (17; 17'). Esta nervadura de material es simplemente, por ejemplo, la porción de material macizo del anillo (anillo interior o anillo exterior), que no ha sido retirada por arranque de virutas durante el torneado de la pasada. Dado el caso, en el futuro sería igualmente concebible, en otro desarrollo de la invención, que se fabrique tal intersticio de tensión previa a través de otros procedimientos de fabricación distintos a la mecanización por arranque de virutas.

Por último, en las figuras 1 y 2 se muestra también de forma bien visible a modo de ejemplo que la tensión mutua del disco anular o del anillo de tuerca (6; 6') contra el componente de unión giratoria (2; 10) respectivo se realiza porque los tornillos de tensión previa (9; 9') contactan en la superficie del cuerpo (16; 16') opuesta al intersticio de tensión previa (12; 12') y, en cambio, son presionados a través del apriete de los tornillos de tensión previa (9; 9'). Los tornillos de tensión previa (9; 9') son retenidos de acuerdo con la invención en el disco anular (6; 6'), respectivamente, a través de taladros con rosca (7; 7'), como se muestra muy bien en la parte inferior derecha de la figura 2. A través del apriete de los tornillos de tensión previa, éstos no sólo son retenidos, sino que se "enchavetan fijamente" mecánicamente al mismo tiempo. El resultado es una unión atornillada tensada o bien pretensada, que atornilla la construcción de conexión (1; 1'), respectivamente, con la unión giratoria (2; 10) fijamente, pero desprendible de nuevo.

Como se puede reconocer a partir de la figura 1 así como a partir de las figuras 2 y 3, no sólo se enroscan, por ejemplo, los tornillos de tensión previa en taladros con rosca, sino también los tornillos de fijación (3; 3') respectivos, que sirven para conectar la construcción de conexión (1; 1') de forma desprendible con el cojinete respectivo. En este caso, sucede, por ejemplo, que, respectivamente, al menos un tornillo de fijación atornilla una construcción de conexión (1; 1') con el componente de unión giratoria (2; 10) y que la rosca de fijación (5; 5') de la unión atornillada del tornillo de fijación solamente está introducida en el anillo de tuerca (6; 6'). Visto en general, se atornilla una unión giratoria con varios de tales tornillos de fijación en la construcción de conexión (1; 1') respectiva – según la necesidad y el cálculo. Por lo tanto, el procedimiento de acuerdo con la invención se caracteriza porque el desplazamiento mecánico del anillo de tuerca (6; 6'), que resulta a partir de los tornillos de tensión previa (9; 9'), puede actuar en dirección opuesta que la dirección en introducción del tornillo de fijación en el componente de unión giratoria (2; 10), o, en cambio, también puede actuar en la misma dirección. El procedimiento de acuerdo con la invención como también el dispositivo se caracterizan, además, porque el intersticio de tensión previa es obturado y

protegido contra el polvo por medio de dicho dispositivo de obturación circundante (11; 11'), de manera que este dispositivo de obturación puede estar realizado en forma de cinta y se fija y retiene por al menos una ranura de fijación (15) en el componente de unión giratoria (2; 10) respectivo o bien al mismo tiempo también en el anillo de tuerca (6; 6') correspondiente.

5 La figura 1 con la figura 3 publican, sin embargo, a modo de ejemplo no sólo el procedimiento, sino también el dispositivo correspondiente y respectivo para la tensión mecánica respectiva de al menos una unión atornillada, respectivamente, en uno de los componentes de cojinete (2; 10) mecánicos giratorios entre sí de una unión giratoria. Como ya se ha explicado a modo de ejemplo, el dispositivo de tensión previa es adecuado para ensanchar o reducir una pasada designada como "intersticio de tensión previa" (12; 12'). La tensión es generada, respectivamente, a través de varios tornillos de tensión previa (9; 9') dispuestos concéntricamente alrededor del eje medio de un tornillo de fijación (3; 3'). La descripción de todos los componentes sigue exactamente de una manera similar el procedimiento descrito anteriormente.

15 Las figuras 4, 4a y 5 publican a modo de ejemplo el procedimiento o bien el dispositivo correspondiente para la tensión mecánica respectiva de uniones atornilladas, respectivamente, en uno de los componentes de cojinete mecánicos (2; 10) giratorios respectivamente entre sí de una unión giratoria, pero cuando se utiliza un anillo de tuerca (6; 6') que posee una dilatación elevada – en oposición a los ejemplos anteriores – en la dirección de la tensión. La dirección de la tensión es en este ejemplo de realización, como también en las figuras ejemplares anteriores, esencialmente igual a la dirección de enroscamiento. En las figuras se representa un anillo de tuerca (6; 6') acodado o bien en forma de meandro, que dispone de acuerdo con ello de varios intersticios de tensión previa (12; 12'). De manera correspondiente, también allí están presentes varias nervaduras de material (17; 17').

20 En los dibujos de las figuras 4, 4a y 5 se representa lo mismo que en la figura 1 con la figura 3, que también aquí están presentes los taladros (7; 7') para tornillos de tensión previa (9; 9'). No se representan los tornillos de tensión previa (9; 9') respectivos. En el caso de utilización de los tornillos de tensión previa (9; 9') en el sentido de la invención en los dibujos de las figuras 4, 4a y 5, éstos contactarían con el cuerpo giratorio (2; 10) respectivo en cada caso en la superficie (16; 16') opuesta al intersticio de tensión previa más alto. De esta manera, un tornillo de fijación (3; 3') insertado en el anillo de tuerca (6; 6') sería tensado frente al componente de unión giratoria (2; 10).

25 Como ya se ha explicado anteriormente a modo de ejemplo, en general, el dispositivo de tensión de acuerdo con la invención es adecuado para ensanchar o reducir al menos una pasada designada como intersticio de tensión previa (12; 12'). La tensión es generada, respectivamente, por varios (a menos dos) tornillos de tensión previa (9; 9') dispuestos concéntricamente alrededor del eje medio de un tornillo de fijación (3; 3'), que son presionados contra la superficie del cuerpo (16; 16') del componente de unión giratoria (2; 10). La fuerza de tensión procede de la acción de unión por aplicación de fuerza de la unión atornillada de los tornillos de tensión previa (9; 9') en sus taladros roscados (7; 7'), que son presionados contra la superficie del cuerpo (16; 16').

Lista de signos de referencia para los dibujos anexos:

- 35
- (1) (1') Construcción de conexión
 - (2) (IR) Componente de cojinete; primer cuerpo giratorio; componente de unión giratoria, por ejemplo, anillo interior
 - (3) (3') Tornillo de fijación incluyendo su eje medio
 - 40 (4) (4') Taladro de fijación (taladro pasante)
 - (5) (5') Rosca de fijación (taladro roscado)
 - (6) (6') Disco anular; "anillo de tuerca"
 - (7) (7') Taladro roscado para tornillos de tensión previa
 - (8) (8') Taladro de prueba / taladro pasante (para la verificación de la tensión)
 - 45 (9) (9') Tornillos de tensión previa
 - (10) (AU) Componente de cojinete; segundo cuerpo giratorio; componente de unión giratoria, por ejemplo; anillo exterior
 - (11) (11') Dispositivo de obturación (por ejemplo, en forma de cinta)

ES 2 421 481 T3

- (12) (12') Intersticio de tensión previa
- (13) (13') Vía de rodadura de cuerpos rodantes
- (14) (14') Ranura circunferencial (para el alojamiento de la disposición de junta de obturación)
- (15) Tuerca de fijación para el dispositivo de obturación
- 5 (16) (16') Superficie de cuerpo del componente de cojinete
- (17) (17') Nervadura de material

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Procedimiento para la generación de una tensión mecánica, respectivamente, en al menos uno de los componentes de cojinete mecánicos (2; 10) giratorios unos con respecto a los otros de una unión giratoria, en particular de un rodamiento o rodamiento o rodamiento grande, en el que esta tensión mecánica tiene la dirección de ensanchar o reducir al menos un intersticio de tensión previa (12; 12') y se genera a través de varios tornillos de tensión previa (9; 9') dispuestos concéntricamente alrededor del eje medio de un tornillo de fijación (3; 3'), caracterizado por que los tornillos de tensión previa (9; 9') están insertados en un disco anular (6; 6') circundante concéntrico, en particular en un llamado anillo de tuerca, y tensan mecánicamente este disco anular (6; 6') contra el componente de cojinete (2; 10) respectivo, de manera que este disco anular (6; 6') circundante forma parte, respectivamente del componente de cojinete (2; 10) correspondiente.
- 10 2.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que se realiza una separación geométrica del disco anular o del anillo de tuerca (6; 6') respecto al componente de unión giratoria (2; 10) respectivo por medio de al menos un intersticio de tensión previa (12; 12') no continuo.
- 15 3.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que el disco anular o el anillo de tuerca (6; 6') está conectado con el componente de unión giratoria (2; 10) respectivo por medio de una nervadura de material (17; 17').
- 20 4.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que la tensión mutua del disco anular o del anillo de tuerca (6; 6') se realiza en contra de la componente de unión giratoria (2; 10) respectivo porque los tornillos de tensión previa (9; 9') contactan en la superficie de cuerpo (16; 16') colocada opuesta al menos a un intersticio de tensión previa (12; 12') y, en cambio, son presionados, siendo retenidos los tornillos de tensión previa en el disco anular (6; 6'), respectivamente, a través de taladros con rosca (7; 7').
- 25 5.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que el tornillo de fijación respectivo se fija en cada caso por medio de rosca (5; 5') en taladros (4; 4') correspondientes.
- 6.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que, respectivamente, al menos un tornillo de fijación atornilla una construcción de conexión (1; 1') con el componente de unión giratoria (2; 10) respectivo.
- 7.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que, respectivamente, al menos un tornillo de fijación atornilla una construcción de conexión (1; 1') con el componente de unión giratoria (2; 10) y porque la rosca de fijación (5; 5') de unión atornillada del tornillo de fijación está insertada solamente en el anillo de tuerca (6; 6').
- 30 8.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que el desplazamiento mecánico del anillo de tuerca (6; 6'), que resulta a partir de los tornillos de tensión previa (9; 9'), puede actuar en dirección opuesta a la dirección de enroscamiento del tornillo de fijación en el componente de unión giratoria (2; 10) o, en cambio, puede actuar en la misma dirección.
- 35 9.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que el intersticio de tensión previa es obturado y protegido contra el polvo por medio de un dispositivo de obturación circundante, en el que este dispositivo de obturación está realizado en forma de cinta y es fijado y retenido por medio de al menos una ranura de fijación (15) en el componente de unión giratoria (2; 10) respectivo o bien en el anillo de tuerca (6; 6') respectivo, en el que este dispositivo de obturación puede estar constituido tanto de materiales de obturación estándar (NBR, FPM, Viton, ECO, HNBR y similares), pero también de materiales compuestos de obturación.
- 40 10.- Dispositivo para la tensión mecánica de al menos una unión atornillada, respectivamente, en un componente de cojinete mecánico (2; 10) giratorio entre sí de una unión giratoria, en particular de un rodamiento o rodamiento grande, siendo adecuado el dispositivo de tensión para ensanchar o reducir al menos un intersticio de tensión previa (12; 12') y en el que la tensión es generada, respectivamente, por varios tornillos de tensión previa (9; 9') dispuestos concéntricamente alrededor del eje medio de un tornillo de fijación (3; 3'), caracterizado porque los tornillos de tensión previa (9; 9') están introducidos en un disco anular (6; 6') circundante concéntrico, en particular en un llamado anillo de tuerca y tensan mecánicamente este disco anular (6; 6') contra el componente de cojinete (2; 10) respectivo, y en el que este disco anular circundante (6; 6') forma parte, respectivamente, del componente de cojinete (2; 10) correspondiente.
- 45 11.- Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 10, caracterizado porque se realiza una separación geométrica del disco anular o del anillo de tuerca (6; 6') respecto del componente de unión giratoria (2; 10) respectivo a través de al menos un intersticio de tensión previa (12; 12') no continuo.
- 50 12.- Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 10, caracterizado por que el disco anular o el anillo de tuerca (6; 6') están conectados con el componente de unión giratoria (2; 10) respectivo con una nervadura de material (17; 17').

- 5 13.- Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 10, caracterizado por que la tensión mutua del disco anular o del anillo de tuerca (6; 6') contra el componente de unión giratoria (2; 10) respectivo se realiza porque los tornillos de tensión previa (9; 9') contactan en la superficie de cuerpo (16; 16') colocada opuesta al menos a un intersticio de tensión previa (12; 12') y, en cambio, son presionados, siendo retenidos los tornillos de tensión previa en el disco anular (6; 6'), respectivamente, a través de taladros con rosca (7; 7') y la tensión previa se puede controlar a través de taladros de prueba y pasantes (8; 8') especiales.
- 14.- Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 10, caracterizado por que el tornillo de fijación (3; 3') respectivo se fija en cada caso por medio de rosca (5; 5') en taladros (4; 4') correspondientes.
- 10 15.- Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 10, caracterizado por que, respectivamente, al menos un tornillo de fijación atornilla una construcción de conexión (1; 1') con el componente de unión giratoria (2; 10) y porque la rosca de fijación (5; 5') de la unión atornillada del tornillo de fijación solamente está practicada en el anillo de tuerca (6; 6').

Fig.1

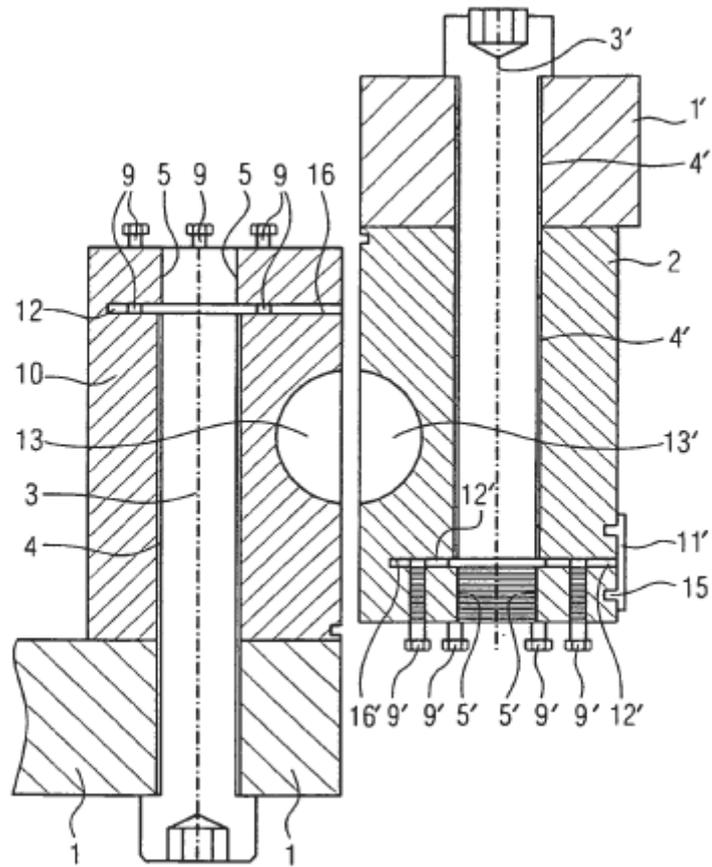


Fig.2

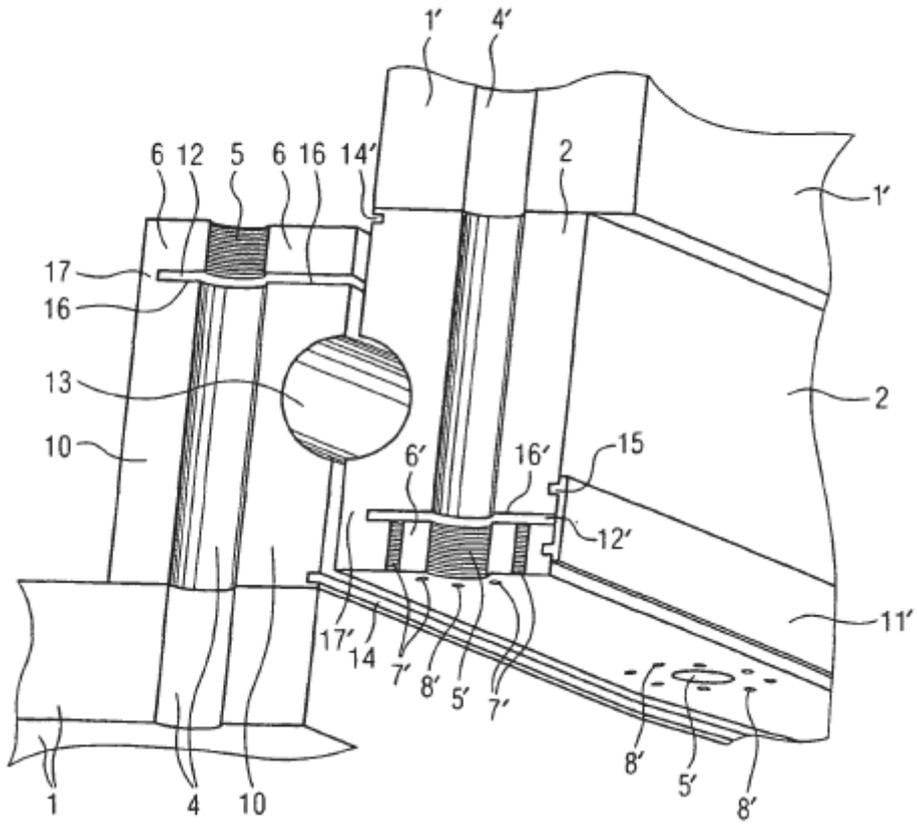


Fig.3

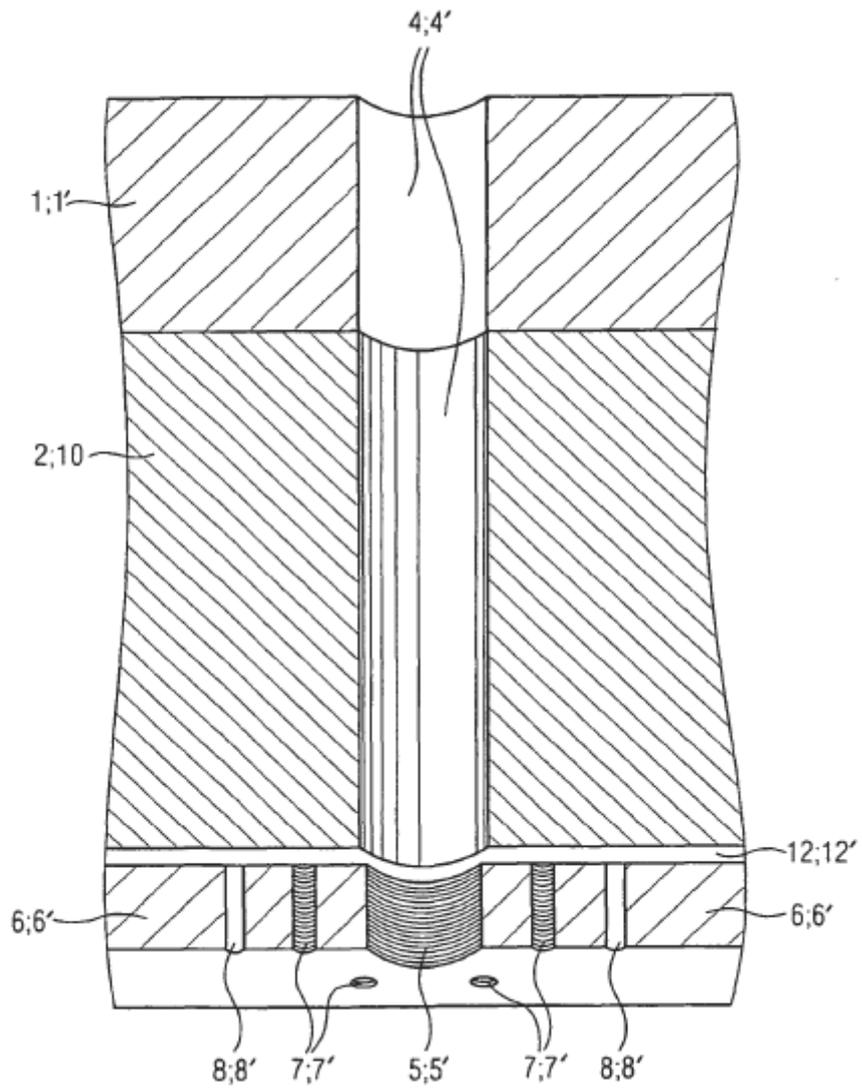


Fig.4

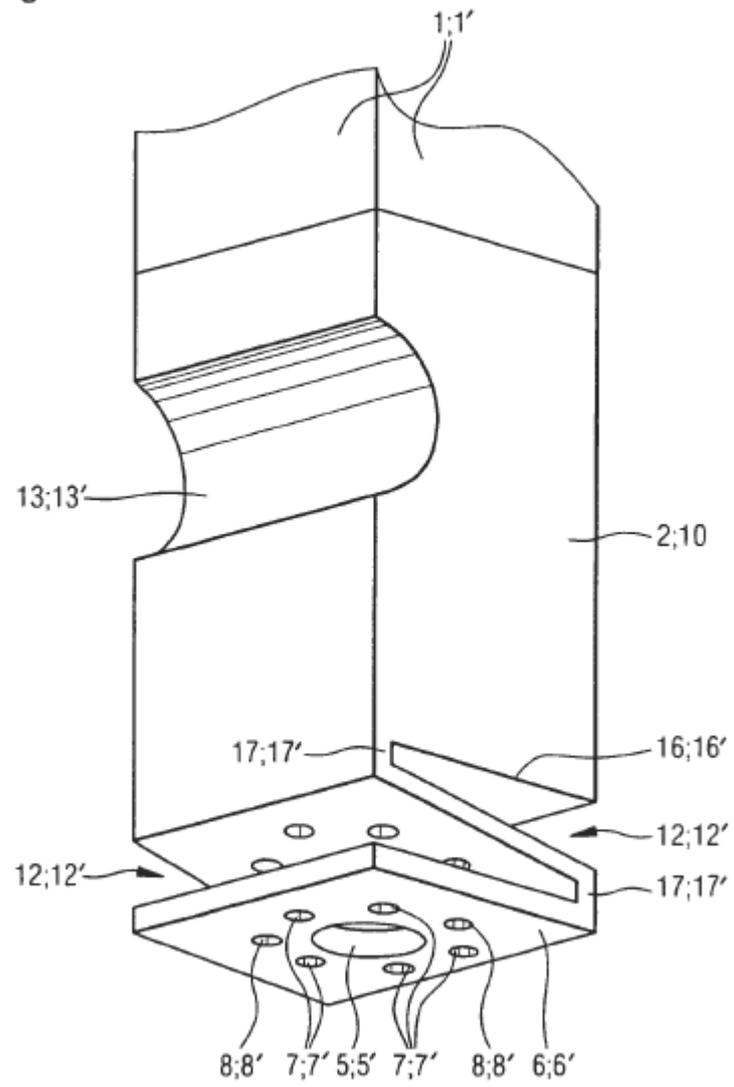


Fig.4a

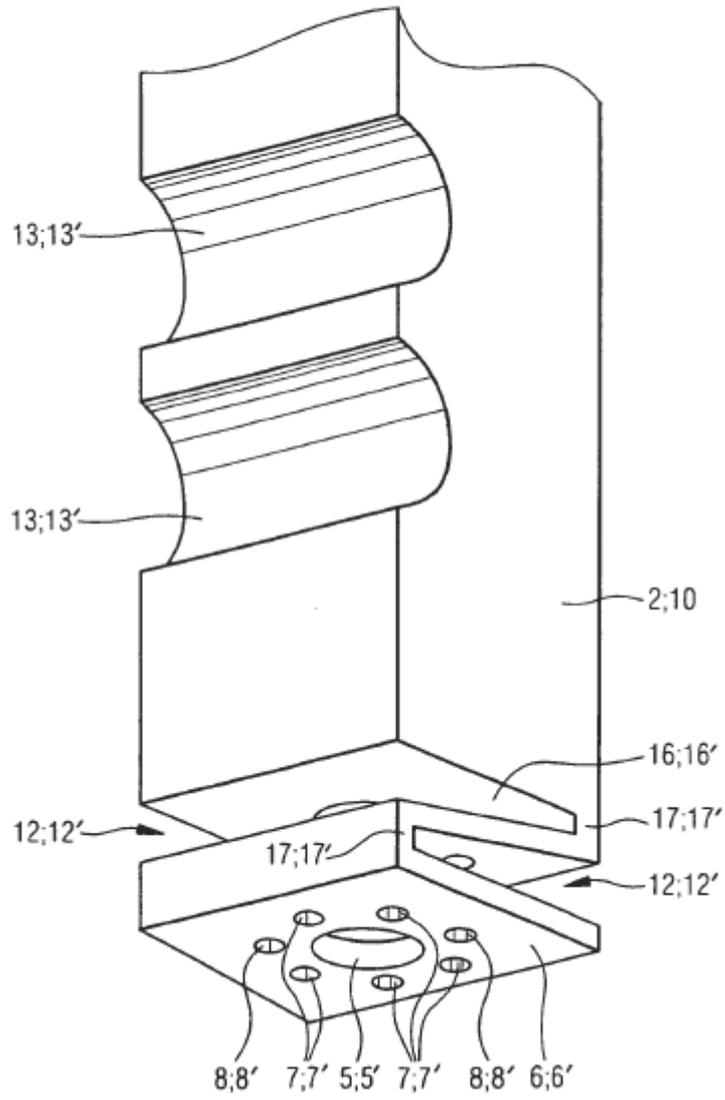


Fig.5

