



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 337 259**

51 Int. Cl.:
F16D 1/09 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04804149 .5**

96 Fecha de presentación : **21.12.2004**

97 Número de publicación de la solicitud: **1714045**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **25.10.2006**

54 Título: **Unidad de disco de apriete y herramienta para su montaje.**

30 Prioridad: **02.02.2004 DE 20 2004 001 530 U**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
22.04.2010

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
22.04.2010

73 Titular/es: **Wilhelm Landwehr
Gdingener Str. 9
26388 Wilhelmshaven, DE**

72 Inventor/es: **Landwehr, Wilhelm**

74 Agente: **Sugrañes Moliné, Pedro**

ES 2 337 259 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

Unidad de disco de apriete y herramienta para su montaje.

5 La invención se refiere a una unidad de disco de contracción que puede servir especialmente para la unión de dos árboles. Una unidad de disco de contracción de este tipo se conoce del documento GB-A-1586703. Además, se refiere a una herramienta para la fabricación y/o liberación de la unión prensada formada por la unidad de disco de contracción. Finalmente, se refiere a una disposición de montaje y/o desmontaje, en concreto, una combinación formada por la unidad de disco de contracción y la herramienta para la fabricación y/o liberación de la unión prensada.

10 La unión de dos extremos de árbol para la transmisión de pares de giro tiene lugar en muchos casos de aplicación mediante una unión prensada cilíndrica. En esta, uno de los extremos del árbol está realizado como árbol hueco cilíndrico, en el que se encaja el otro extremo de árbol, normalmente configurado como árbol macizo cilíndrico. Una unidad estructural adicional se coloca en la superficie exterior cilíndrica del árbol hueco y ejerce una fuerza dirigida radialmente hacia dentro sobre el árbol hueco. Esta fuerza provoca un montaje a presión de la superficie interior cilíndrica del árbol hueco sobre la superficie exterior cilíndrica del árbol macizo, con lo que se genera una unión por fricción que puede transmitir pares de giro y fuerzas axiales de un extremo de árbol a otro.

15 Una unión por contracción de este tipo se utiliza, por ejemplo, en las instalaciones de energía eólica para conectar el árbol del rotor con el árbol de entrada del engranaje. Una unión de este tipo es también un ejemplo de aplicación preferido de la invención.

20 Como unidad estructural para generar la presión radial se utiliza en este caso de forma preferida un denominado “disco de contracción”, en el que un buje, cónico en el interior y de pared gruesa, se desliza de forma mecánica o hidráulica sobre un manguito de sujeción, cónico en el exterior y de pared delgada. El manguito de sujeción se asienta con una superficie interior cilíndrica sobre el árbol exterior cilíndrico del árbol hueco. Mediante el deslizamiento del buje sobre el manguito de sujeción se ejerce la fuerza radial descrita sobre el árbol hueco.

25 Los dos tipos estructurales de discos de contracción más usados actualmente presentan dispositivos integrados que hacen que resulten básicamente superfluas herramientas externas durante el montaje y desmontaje. Como herramientas externas para el montaje y desmontaje de los discos de contracción sólo son necesarias llaves de tornillos o bombas hidráulicas. La fuerza axial para el deslizamiento del buje sobre el manguito de sujeción se genera mediante tornillos de apriete o mediante una cámara hidráulica.

30 Para el desmontaje de uno de los tipos estructurales se sueltan los tornillos de apriete. La unión de superficies cónicas entre el manguito de sujeción y el buje no está realizada de forma auto-enclavada, de modo que el buje se resbala por sí mismo del manguito de sujeción. En el otro tipo estructural, está instalada una segunda cámara hidráulica que, para el desmontaje, genera sobre el buje una fuerza axial dirigida hacia el diámetro pequeño del cono. Con ello, el buje se desplaza del manguito de sujeción contra el auto-enclavamiento en la junta de separación cónica entre el buje y el manguito de sujeción.

35 La integración de los dispositivos para generar la fuerza axial para el montaje y el desmontaje requiere un esfuerzo muy grande y, con ello, conduce a costes de fabricación claramente más elevados. Considerando que, en un periodo de utilización de una instalación de, por ejemplo, 20 años, el proceso de montaje o desmontaje sólo debe realizarse una o dos veces, el coste para la integración de estos dispositivos es económicamente inadecuado.

40 El montaje de un disco de contracción del primer tipo estructural en el árbol hueco requiere un elevado gasto de tiempo dado que el gran número de tornillos de apriete distribuidos por el contorno debe apretarse por etapas hasta el máximo par de giro de montaje para evitar una deformación irregular del disco de contracción. Asimismo, deben observarse pausas que están condicionadas por los procesos de asentamiento de las uniones de los tornillos y el reajuste de la tensión necesario. Por tanto, el montaje del disco de contracción requiere un considerable gasto de tiempo.

45 Un disco de contracción del segundo tipo estructural tiene, mediante la integración de la cámara hidráulica para generar la fuerza de montaje, una longitud estructural claramente mayor que el cono necesario para generar el prensado radial. Debido a la mayor longitud estructural, también es necesario un árbol hueco más largo para facilitar el espacio de montaje para el disco de contracción. La masa y el momento de inercia de la instalación aumentan, con lo que en muchos casos de aplicación se producen efectos negativos en el funcionamiento.

50 Un objetivo de la invención es crear, de forma más sencilla y económica, una unión prensada de cuerpos de rotación que se base en una unión de contracción, denominada en lo sucesivo “unidad de disco de contracción”. A pesar de ello, el tiempo necesario para el montaje y/o el desmontaje debería ser reducido. Preferiblemente, el momento de inercia es menor que en las unidades de discos de contracción conocidas. Otro objetivo es evitar un movimiento axial sin obstáculos entre las partes de la unidad de disco de contracción durante el montaje y/o desmontaje de la unidad de disco de contracción.

55 Según la invención, la fuerza axial para el montaje se aplica mediante una herramienta independiente, de forma preferida al menos fundamentalmente anular, preferiblemente dividida, es decir, dividida una vez o varias veces en segmentos anulares, que pueda soltarse de la unidad de disco de contracción y sólo se fije a la unidad de disco de

ES 2 337 259 T3

contracción o al árbol hueco durante el montaje y desmontaje. Basándose en esta configuración, es posible fabricar la unidad de disco de contracción en sí misma formada por componentes relativamente sencillos y, por tanto, económicos. Además, se consigue así una reducción de la masa y del momento de inercia de la unión de árboles.

5 La unidad de disco de contracción comprende un buje con una superficie periférica interior que se ensancha hacia fuera y que, mediante la fuerza axial de montaje de la herramienta, se desliza sobre una superficie periférica exterior del cuerpo de rotación que se estrecha de forma fundamentalmente congruente al menos hacia la superficie periférica interior del buje. El cuerpo de rotación puede ser especialmente un árbol, preferiblemente un árbol hueco, o un manguito de sujeción, que está dispuesto radialmente entre el buje y el árbol. Las superficies periféricas forman una
10 juntura de separación inclinada, a través de la cual estas están en contacto superficial de fricción entre sí. Preferiblemente, las superficies periféricas, que también pueden denominarse “superficies de contracción”, están formadas como superficies cónicas.

15 La relación de cuña o cono de las superficies de contracción se elige preferiblemente de modo que, mediante la fricción en la juntura de separación entre las superficies, se consigue un auto-enclavamiento contra un resbalamiento axial del buje de la superficie periférica exterior. Para reducir las fuerzas de sujeción axiales resultantes de ello durante el montaje y desmontaje del buje o suprimirlas en gran medida, la juntura de separación se solicita, durante el montaje o desmontaje, preferiblemente con un líquido a presión.

20 Debido a las tensiones de tracción radiales en el buje que se forman durante el montaje al ensanchar el cuerpo del buje, el buje tiende a deslizarse en la dirección del desnivel de su superficie periférica interior. Si se reduce o suprime la fricción entre el buje y la superficie periférica exterior del cuerpo de rotación debido a la introducción a presión de líquido a presión en la juntura de separación, existe el riesgo de que el buje se resbale bruscamente del cuerpo de rotación. Esto representa un gran peligro para el personal de montaje y para otros componentes de la instalación
25 debido a la elevada energía cinética que se libera del buje si no se montan elementos de seguridad adicionales, tales como, por ejemplo, una tuerca de árbol, en el cuerpo de rotación para limitar el movimiento axial del buje.

30 La invención prevé, en una realización especialmente preferida, que, mediante la configuración de la herramienta y el cuerpo de rotación y/o el buje, la introducción a presión de un líquido a presión en la juntura de separación sólo sea posible si la herramienta está correctamente montada. Esto puede realizarse mediante una alimentación de líquido a presión a través de la herramienta o a través de la separación de la juntura de separación del entorno mediante obturación. La herramienta también puede estar configurada de modo que cumpla estas dos funciones de forma combinada. Gracias a la configuración adicional de la herramienta, se limita el movimiento axial autónomo del buje. Mediante la herramienta se ocasiona un movimiento axial controlado del buje sobre la superficie periférica exterior del cuerpo de
35 rotación.

40 La herramienta se une en arrastre de forma y/o en arrastre de fuerza con el cuerpo de rotación, por ejemplo, con el manguito de sujeción o el extremo libre del árbol hueco, o con el buje. Una unión en arrastre de fuerza se consigue preferiblemente mediante tornillos de tracción que se atornillan en el lado frontal del manguito de sujeción, el árbol hueco o el buje, y aprietan la herramienta contra el manguito de sujeción, el árbol hueco o el buje, y, con ello, la aseguran a estos. Una unión en arrastre de forma se consigue preferiblemente encajando un taco en una superficie periférica interior de la herramienta en un taco opuesto, que puede estar formado especialmente por una ranura que discurre preferiblemente de forma radial en una superficie periférica exterior del cuerpo de rotación o el
45 buje.

50 La fuerza axial de montaje se aplica preferiblemente mediante un número de cilindros de trabajo hidráulicos. De forma alternativa, también pueden emplearse tornillos de tracción, tornillos de presión, mecanismos de cuña o mecanismos de palanca o combinaciones de los mismos.

55 El movimiento axial del buje sobre el cuerpo de rotación se realiza hasta que se alcanza el prensado radial previsto de la unión prensada, preferiblemente el prensado de un árbol hueco sobre un árbol macizo. Debido a la relación entre recorrido y fuerza que se produce a través de la juntura de separación, es posible determinar el prensado radial mediante el recorrido de desplazamiento del buje o mediante las fuerzas de montaje aplicadas.

60 El desmontaje de la unidad de disco de contracción se realiza desplazando el buje sobre el cuerpo de rotación en dirección al desnivel de la juntura de separación o hacia el diámetro menor de la juntura de separación, preferiblemente cónica. En un modo estructural adecuado, la herramienta de montaje también puede utilizarse como herramienta de desmontaje o, de forma alternativa, puede utilizarse una herramienta de desmontaje independiente.

65 El auto-enclavamiento del buje contra un desplazamiento sobre la superficie periférica exterior permite, en determinados casos de aplicación, prescindir durante el funcionamiento de un aseguramiento axial adicional entre el buje y el cuerpo de rotación.

En casos de aplicación en los que, debido a las vibraciones que cabe esperar, se imponen requisitos elevados a la seguridad funcional de la unidad de disco de contracción, ha de preverse un aseguramiento axial adicional del buje en la superficie periférica exterior. El aseguramiento se produce mediante al menos un elemento de seguridad, que preferiblemente forma una unión en arrastre de forma entre el buje y el cuerpo de rotación.

ES 2 337 259 T3

El resbalamiento incontrolado del buje durante los procesos de montaje y desmontaje y el riesgo unido con ello se impiden configurando la conexión de presión para la sollicitación hidráulica preferida de la juntura de separación con aceite a presión, de modo que este sólo pueda suministrarse a través de una pieza opuesta que forma parte directa de la herramienta; preferiblemente, no está prevista en la unión prensada una conexión autónoma para el líquido a presión mediante uniones roscadas hidráulicas o similares. Otra configuración de la conexión de presión y la pieza opuesta fuerza el correcto montaje de la herramienta para posibilitar la obturación del sistema de presión de la unidad de disco de contracción y, con ello, la formación de la presión. Mediante estas medidas se garantiza que el buje, en caso de un resbalamiento incontrolado del cuerpo de rotación, es captado por la herramienta, de modo que no existe ningún riesgo para las personas o el material.

El correcto montaje de la herramienta se fuerza preferiblemente porque al menos una sección de la herramienta y al menos una sección opuesta del cuerpo de rotación o del buje sólo encajan entre sí en caso del correcto montaje de la herramienta. En caso contrario, la configuración de estas secciones impide el montaje completo de la herramienta.

La realización de una unidad de disco de contracción descrita, en la que la superficie periférica exterior, que sirve como superficie de contracción, se configura mediante una sección de un árbol hueco, se ofrece especialmente para nuevas construcciones; mediante la supresión de un manguito de sujeción independiente se reducen los costes de fabricación y montaje y, con ello, los costes globales en la fabricación de la instalación.

En las instalaciones existentes, las unidades de discos de contracción utilizadas hasta el momento pueden sustituirse por una unidad de disco de contracción con manguito de sujeción según la invención dado que las dimensiones de conexión se mantienen iguales.

En las reivindicaciones secundarias se describen también características preferidas de la invención y combinaciones de las mismas. Las características allí descritas y las explicadas anteriormente se complementan mutuamente de forma ventajosa.

A continuación, se explicará la invención mediante ejemplos de realización. Las características explicadas en los ejemplos de realización perfeccionan ventajosamente, de modo individual y en las combinaciones de características descritas, los objetos de las reivindicaciones. Muestran:

- la fig. 1, una unidad de disco de contracción según un primer ejemplo de realización;
- la fig. 2, una unidad de disco de contracción según un segundo ejemplo de realización;
- la fig. 3, una unidad de disco de contracción según un tercer ejemplo de realización;
- la fig. 4, una unidad de disco de contracción según un cuarto ejemplo de realización;
- la fig. 5, una unidad de disco de contracción según un quinto ejemplo de realización;
- la fig. 6, una unidad de disco de contracción según un sexto ejemplo de realización;
- la fig. 7, una unidad de disco de contracción según un séptimo ejemplo de realización;
- la fig. 8, una unidad de disco de contracción según un octavo ejemplo de realización.

En la figura 1, se muestra un primer ejemplo de realización de una unidad de disco de contracción descrita.

Un manguito de sujeción (2) está dispuesto con su superficie interior (14), preferiblemente cilíndrica, sobre una superficie exterior (15) congruente de un árbol hueco (4). En el árbol hueco (4) está encajado un árbol macizo (3), estando en contacto una superficie interior (22), preferiblemente cilíndrica, del árbol hueco (4) con una superficie exterior (23) congruente del árbol macizo (3). El manguito de sujeción (2) presenta una superficie exterior (24) cónica en la que se apoya una superficie interior (25) de un buje (1) dotada con un cono congruente con esta.

Una estructura de fijación, formada como cuerpo anular (7), de la herramienta de montaje presenta preferiblemente un número de al menos dos divisiones radiales y está fijada en arrastre de forma mediante un elemento de unión (7a) dirigido radialmente hacia dentro de la superficie interior (7d), preferiblemente cilíndrica, en una ranura anular (2a) del manguito de sujeción (2).

Las fuerzas de montaje axiales se generan de forma hidráulica y son aplicadas por una pluralidad de cilindros de trabajo que están compuestos fundamentalmente por émbolos (9) y orificios de cilindro (26) con conexiones de presión (26a). Los orificios de cilindro (26) están realizados, de forma preferida, directamente en el cuerpo anular (7). Mediante una sollicitación de los orificios de cilindro (26) con líquido a presión, los émbolos (9) ejercen una fuerza axial sobre el lado (1a) dirigido a estos del buje (1), con lo que este se desplaza axialmente sobre el manguito de sujeción (2).

ES 2 337 259 T3

El manguito de sujeción (2) presenta preferiblemente un taco (2b) que tiene un diámetro interior menor que la superficie interior (14) cilíndrica. Durante el montaje de la unidad de disco de contracción, el manguito de sujeción (2) se desliza sobre el árbol hueco (4) hasta que el taco (2b) entra en contacto con su superficie frontal (2c) con la superficie frontal (4a) del extremo libre del árbol hueco (4). Con ello, se fija la posición del manguito de sujeción (2) en el árbol hueco (4).

Para reducir las fuerzas axiales de montaje y desmontaje necesarias está previsto preferiblemente alimentar un líquido a presión a la junta de separación (27) entre la superficie interior (25) cónica y la superficie exterior (24) cónica.

La alimentación del líquido a presión a la junta de separación (27) se realiza a través de un sistema de orificios (10a, 10b, 11, 12 y 13), que preferiblemente están realizados directamente en el cuerpo anular (7), y, de forma preferida, directamente en el manguito de sujeción (2). El orificio (11) está realizado preferiblemente como orificio ciego y está dispuesto de modo que está orientado desde la superficie de revestimiento cilíndrica de la ranura anular (2a) radialmente hacia el eje central del manguito de sujeción (2). El orificio (13), configurado como orificio ciego, está dispuesto preferiblemente de modo que se orienta desde la superficie exterior (24) cónica fundamentalmente de forma radial hacia el eje central del manguito de sujeción (2). El orificio (12), orientado fundamentalmente de forma axial hacia el eje central del manguito de sujeción (2), une el orificio (11) radial con el orificio (13) radial. El orificio (12), realizado como orificio ciego, desemboca en una superficie frontal (2d) del manguito de sujeción (2) y está obturado en el lado de la superficie frontal (2d), preferiblemente mediante una unión roscada adecuada, contra la salida de líquido a presión. El orificio (10a) en el cuerpo anular (7) está realizado como orificio ciego y está dispuesto en el elemento de unión (7a), de modo que, si la herramienta de montaje está montada correctamente, está orientado preferiblemente de forma alineada con el orificio (11) radial. El otro orificio (10b) está realizado en el cuerpo anular (7) como orificio ciego y está dispuesto fundamentalmente de forma axial respecto al eje central del cuerpo anular (7). Une una conexión de presión (10c) en el lado frontal (7b) del cuerpo anular (7) con el orificio (10a). Un elemento de obturación (28) obtura el elemento de unión (7a), preferiblemente de forma radial, contra la ranura anular (2a) en el punto en el que el líquido a presión se conduce del orificio (10a) al orificio (11). Con la unidad de disco de contracción totalmente montada y retirada la herramienta, el orificio (11) se tapa con una cubierta para evitar la penetración de impurezas.

El correcto montaje del cuerpo anular (7) en el manguito de sujeción (2) se fuerza, por ejemplo, porque en la superficie interior (7d) cilíndrica del cuerpo anular (7) se contrae un gorrón (5) cilíndrico, que, si el montaje es correcto, sobresale con un extremo, preferiblemente semiesférico, en un orificio (6) radial en una superficie exterior (2h), preferiblemente cilíndrica, del manguito de sujeción (2). El manguito de sujeción (2) está configurado de modo que el gorrón (5) no puede colocarse en otro lugar sino en el orificio (6). Por tanto, no es posible montar el cuerpo anular (7) en otra posición distinta de la correcta en el manguito de sujeción (2). El diámetro interior del orificio (6) es preferiblemente sólo apenas mayor que el diámetro exterior del gorrón (5), de modo que se minimiza un desfase angular, ocasionado por el montaje, entre los orificios (10a, 11) en el punto de transferencia.

El manguito de sujeción (2) presenta en su superficie exterior (2h) un número de ranuras (2i) radiales. En estas se introducen elementos de seguridad (29) que se aseguran con tornillos (30) al manguito de sujeción (2). Los elementos de seguridad (29) ocasionan la unión en arrastre de forma entre las ranuras (2i) radiales del manguito de sujeción (2) y el lado frontal (1a) del buje (1), y aseguran así el buje (1) frente al resbalamiento del manguito de sujeción (2).

Durante el montaje de la unidad de disco de contracción, con la junta de separación (27) solicitada con líquido a presión, el buje (1) se desliza axialmente sobre el manguito de sujeción (2) hasta que, debido al ensanchamiento radial del buje (1), se alcanza el prensado determinado entre el árbol hueco (4) y el árbol macizo (3). Entonces, se reduce la presión del líquido en la junta de separación (27) hasta la presión atmosférica, de modo que la superficie exterior (24) del manguito de sujeción (2) y la superficie interior (25) del buje (1) entran en contacto. Las fuerzas de tracción radiales en el buje (1) provocan ahora el asiento fijo en arrastre de fricción del buje (1) sobre el manguito de sujeción (2).

Tras la evacuación de la presión hidráulica en la junta de separación (27), se montan los elementos de seguridad (29) y se fijan con los tornillos (30) al manguito de sujeción (2). Con ello, queda concluido el montaje de la unidad de disco de contracción. Después, se evacua la presión en los orificios de cilindro (26) de la herramienta de montaje y se retira la herramienta de montaje del manguito de sujeción (2). La unión de los árboles está preparada para el funcionamiento.

La geometría de los componentes y las presiones del líquido a presión en la junta de separación (27) se eligen preferiblemente de modo que la fuerza de resistencia de fricción axial en la junta de separación (27), tras la introducción a presión del líquido a presión, es menor que la fuerza axial que se produce a través del ángulo de la junta de separación (27) cónica a partir de las fuerzas radiales en el buje (1), e intenta impulsar el buje (1) por el manguito de sujeción (2). De esta manera se consigue que, mediante la introducción a presión del líquido a presión en la junta de separación (27), se ocasione un movimiento axial autónomo del buje (1) en la superficie exterior (24), con lo que se libera la unidad de disco de contracción.

Se previene el riesgo para el personal de montaje debido a un resbalamiento incontrolado del buje (1) porque no puede realizarse un desmontaje de la unidad de disco de contracción sin montar la herramienta de montaje en el manguito de sujeción (2). Preferiblemente, tras el montaje del cuerpo anular (7) en el manguito de sujeción (2),

ES 2 337 259 T3

los émbolos (9) entran en contacto con el lado frontal (1a) del buje (1) y, en los cilindros de trabajo, se forma una presión que se corresponde con la presión durante el montaje de la unidad de disco de contracción. Con ello, se impide que el buje (1), con la introducción a presión subsiguiente del líquido a presión en la junta de separación (27), se desplace axialmente sobre el manguito de sujeción (2). Tras la retirada de los elementos de seguridad (29), mediante la lenta evacuación del líquido a presión de los cilindros de trabajo, el buje (1) se desplaza, axialmente y de forma controlada, en dirección al diámetro menor del cono hasta que se libera la unidad de disco de contracción. De este modo debe garantizarse que la presión del líquido en la junta de separación (27) se mantiene en la mayor medida posible para mantener reducidas las fuerzas de desplazamiento axiales y evitar el “agarrotamiento” entre el manguito de sujeción (2) y el buje (1), que de lo contrario podría producirse debido a la fricción de las superficies (24 y 25) con el movimiento relativo simultáneo.

Un segundo ejemplo de realización de una unidad de disco de contracción se muestra en la figura 2. La construcción y el funcionamiento se corresponden fundamentalmente con los del primer ejemplo de realización. No obstante, a diferencia de este, el cuerpo anular (7) de la herramienta de montaje está fijado mediante una unión en arrastre de forma al árbol hueco (4).

La unión se consigue preferiblemente porque un elemento de unión (7a) circundante radial del cuerpo anular (7) se encaja en arrastre de forma en una ranura (4b) correspondiente en la superficie exterior (15), preferiblemente cilíndrica, del árbol hueco (4).

Las fuerzas de montaje axiales se aplican de forma mecánica, en el ejemplo de realización, por un número de tornillos de presión (8), que están unidos con el cuerpo anular (7) en orificios roscados (7c) orientados axialmente. Preferiblemente, los orificios roscados (7c) están realizados directamente en el cuerpo anular (7). Mediante la introducción de los tornillos de presión (8) en los orificios roscados (7c) se aplica una fuerza axial en el lado frontal (1a) dirigido a estos del buje (1), con lo que el buje (1) se desplaza axialmente sobre el manguito de sujeción (2).

El orificio (6) radial para el alojamiento del gorrón (5) durante el correcto montaje del cuerpo anular (7) está aplicado en la superficie exterior (15) del árbol hueco (4). El árbol hueco (4) no presenta, en la sección axial correspondiente, otras incisiones o depresiones que alojen el gorrón (5) y con ello podrían permitir un montaje en el ángulo de giro preciso de la herramienta de montaje. Sólo el orificio (6) las presenta.

El manguito de sujeción (2) se dispone preferiblemente con su lado frontal (2e) en contacto con un taco (4c) del árbol hueco (4) y, con ello, está colocado axialmente en el árbol hueco (4).

Los orificios (11, 12 y 13) para la alimentación del líquido a presión a la junta de separación (27) están aplicados, a diferencia del ejemplo de realización según la figura 1, en el árbol hueco (4). El orificio (11) está realizado preferiblemente como orificio ciego y está dispuesto de modo que está orientado, desde la superficie de revestimiento cilíndrica de la ranura anular (4b), radialmente hacia el eje central del árbol hueco (4). El otro orificio (13) también está realizado preferiblemente como orificio ciego y está dispuesto fundamentalmente de forma radial desde la superficie exterior (15) del árbol hueco (4) hacia el eje central del árbol hueco (4). El orificio (12) orientado fundamentalmente de forma axial hacia este eje central une el orificio (11) radial con el orificio (13) radial.

Preferiblemente, el manguito de sujeción (2) presenta, en su superficie interior (14) cilíndrica, una ranura anular (31) radial que está dispuesta de modo que el líquido a presión, en el estado montado del manguito de sujeción (2), puede entrar desde el orificio (13) a la ranura anular (31). Desde la ranura anular (31), un orificio (32) conduce preferiblemente de forma radial a la superficie exterior (24) cónica del manguito de sujeción (2), de modo que la junta de separación (27) puede solicitarse con líquido a presión. Preferiblemente, en la dirección de la extensión longitudinal del manguito de sujeción (2) está dispuesto, a ambos lados junto a la ranura anular (31) en cada caso, al menos un elemento de obturación (33a, 33b) circundante que obtura la superficie exterior (15) del árbol hueco (4) contra la superficie interior (14) del manguito de sujeción (2). De este modo, se impide que el líquido a presión pueda escaparse a través de la junta de separación (34) entre el manguito de sujeción (2) y el árbol hueco (4).

Los orificios (10a y 10b) de la conexión de presión (10c) y el elemento de obturación (28) se corresponden, en su disposición en el cuerpo anular (7), en su realización y en su función, preferiblemente con el tipo del primer ejemplo de realización.

El montaje y el desmontaje de la unidad de disco de contracción se realizan igual que en el primer ejemplo de realización, no obstante, con la excepción de que las fuerzas axiales se generan sobre el buje (1) de forma mecánica, y no de forma hidráulica.

En la figura 3 se muestra un tercer ejemplo de realización de una unidad de disco de contracción. La estructura y el funcionamiento se corresponden fundamentalmente con los del segundo ejemplo de realización. No obstante, a diferencia de este, la superficie exterior (24) cónica se forma por el árbol hueco (4). El buje (1) se monta directamente sobre el árbol hueco (4). La solicitación de la junta de separación (27) con un líquido de presión sucede también aquí a través de un sistema de conductos de alimentación (11, 12 y 13), que, si la herramienta de montaje está montada correctamente, están unidos con el orificio (10a) del cuerpo anular (7). Una vez realizado el montaje, el buje (1) también se asegura axialmente en arrastre de forma al árbol hueco (4) mediante elementos de seguridad (29).

ES 2 337 259 T3

Un cuarto ejemplo de realización de una unidad de disco de contracción se muestra en la figura 4. La estructura y el funcionamiento se corresponden fundamentalmente con los del primer ejemplo de realización. No obstante, a diferencia de este, el líquido a presión para la sollicitación de la junta de separación (27) se alimenta, a través de la conexión de presión (35b) y el orificio longitudinal (35a) de una sonda roscada (35) del orificio (11) radial, al manguito de sujeción (2). La sonda roscada (35) se enrosca, tras el montaje de la herramienta de montaje, en el manguito de sujeción (2) con una rosca externa (35d) en la rosca interior (7e) de un orificio de montaje (7g) del cuerpo anular (7) fundamentalmente radial y dispuesto alineado con el orificio (11). Con ello, se coloca un gorrón (35c), cónico en el exterior, de la sonda roscada (35) en la pared (36a), preferiblemente congruente, de un orificio (36) cónico del manguito de sujeción (2). El orificio (36) cónico está dispuesto de modo que su línea central discurre de forma fundamentalmente alineada con la línea central del orificio (11) y de modo que presenta una conexión al orificio (11). Mediante el contacto del gorrón (35c) con la pared (36a), se obtura el sistema de conductos de alimentación (35a, 11, 12, 13) a la junta de separación (27) frente al entorno de la unidad de disco de contracción. Dos elementos de obturación (37 y 38) que rodean el gorrón (35c) ocasionan una obturación adicional entre el gorrón (35c) y la pared (36a). El par de giro para enroscar la sonda roscada (35) se introduce a través de un número de superficies de llave (35f).

La sonda roscada (35) presenta un vástago (35c) afilado que, en caso de eventuales deformaciones del cuerpo anular (7) montado debidas a la fuerza de montaje axial de la herramienta, permite flexiones elásticas. Dado que el diámetro exterior máximo del gorrón (35c) cónico es menor que el diámetro interior de la sección (7f) no dotada de un roscado interior del orificio roscado (7g) radial, es posible una movilidad libre del gorrón (35c) respecto al cuerpo anular (7). Gracias a estas configuraciones, se garantiza el contacto del gorrón (35c) con la pared (36a) del orificio (36) en caso de deformaciones y/o alargamientos del cuerpo anular (7) que se presentan eventualmente durante el funcionamiento, de modo que se garantiza una sollicitación segura de la junta de separación (27) con el líquido a presión.

La sonda roscada (35) y el orificio roscado (7g) están dispuestos entre dos orificios de cilindro (26) dispuestos uno junto al otro en el cuerpo anular (7). Para mayor simplificación, en la figura 4 se muestra uno de los orificios de cilindro (26) y uno de los émbolos (9) con líneas discontinuas.

Los elementos de seguridad (29) están configurados y dispuestos en el manguito de sujeción (2) de modo que no sobresalen en el espacio ocupado por los émbolos (9) durante el montaje de la unidad de disco de contracción.

Para conseguir una colocación lo más exacta posible de la sonda roscada (35) respecto al orificio (36) cónico durante el montaje del cuerpo anular (7), estos preferiblemente están dispuestos aproximadamente en el mismo plano radial que los gorriones (5) y el orificio (6) correspondiente. Los orificios (6) y (36) deberían estar dispuestos lo más cerca posible entre sí.

La ranura anular (2a) del manguito de sujeción (2) presenta, en su lado dirigido al lado frontal (2d), preferiblemente una pared (2f) cónica en el exterior. La pared (2g) opuesta al lado frontal (2d) está realizada preferiblemente como plano orientado perpendicularmente al eje central del manguito de sujeción (2). El elemento de unión (7a) dirigido radialmente hacia dentro del cuerpo (7) anular presenta superficies frontales (7h, 7i) que son congruentes con las paredes (2f, 2g) de la ranura anular (2a), con las que entran en contacto con toda su superficie en caso del correcto montaje del cuerpo anular (7). Esta configuración de la ranura anular (2a) y el elemento de unión (7a) ocasiona un apoyo del cuerpo anular (7) mediante el manguito de sujeción (2), con lo que se reducen las deformaciones del cuerpo anular (7) que se ocasionan por la fuerza de montaje axial de los cilindros hidráulicos.

En la figura 5, se muestra un quinto ejemplo de realización de una unidad de disco de contracción. La estructura y función se corresponden fundamentalmente con los de la figura 4. No obstante, a diferencia de esta, aquí el líquido a presión para la sollicitación de la junta de separación (27) se alimenta al manguito de sujeción (2) a través de un tubo (40), preferiblemente cilíndrico, del orificio (11) radial.

El tubo (40) está obturado a presión en uno de sus extremos y unido de forma permanente con un cuerpo (39), preferiblemente de forma fundamentalmente esférica, que rodea radialmente al tubo, pero su canal de conducción (40a) permanece libre. El cuerpo (39) esférico puede estar configurado, de forma alternativa, como parte del tubo (40) y puede formarse, por ejemplo, por recalcado a partir del tubo (40).

Tras el montaje del cuerpo anular (7) en el manguito de sujeción (2), se coloca el cuerpo (39) esférico en contacto con la pared (36a) del orificio (36), de forma preferida, también cónico, en el manguito de sujeción (2). El orificio (36) cónico está dispuesto en el manguito de sujeción (2) de modo que su línea central discurre de forma fundamentalmente alineada con la línea central del orificio (11) y de modo que presenta una conexión al orificio (11).

Mediante el enroscado de una pieza de presión (43) dotada de una rosca exterior (43c) en una rosca interior (7e) del cuerpo anular (7) se ejerce, mediante un manguito de presión (41) y, preferiblemente, mediante un resorte de presión (42), una fuerza sobre el cuerpo (39) esférico que lo presiona fijamente contra la pared (36a) del orificio (36). Esta presión ocasiona, en la zona de contacto de la pared (36a) y el cuerpo (39) esférico, preferiblemente una deformación elástica de la parte de contacto opuesta, con lo que se consigue una obturación entre estos. El resorte de presión (42) hace que, bajo una cierta compensación longitudinal, se mantenga gran parte de la fuerza en el cuerpo (39) esférico

ES 2 337 259 T3

en caso de que el cuerpo anular (7), durante el funcionamiento de la herramienta, se mueva respecto al manguito de sujeción (2) debido a deformaciones o alargamientos.

5 El diámetro exterior del elemento (39) esférico es menor que el diámetro interior de la sección (7f) no dotada de rosca del orificio roscado (7g). Con ello, son posibles movimientos relativos entre el elemento (39) esférico y el cuerpo anular (7) sin que se vea influenciada por ello la obturación entre el cuerpo (39) esférico y el orificio (36) cónico.

10 La pieza de presión (43) y el manguito de presión (41) presentan orificios (43b, 41a), a través de los cuales se conduce el tubo (40). El tubo (40) también se conduce a través de la abertura axial del resorte de presión (42).

10 El par de giro para enroscar la pieza de presión (43) en la rosca interior (7e) se introduce a través de un número de superficies de llave (43a) en la pieza de presión (43).

15 También, al igual que en el cuarto ejemplo de realización, el orificio de montaje (7g) y la unidad estructural, compuesta por tubo (40), manguito de presión (41), resorte de presión (42) y pieza de presión (43), está dispuesta entre dos orificios de cilindro (26) dispuestos uno junto al otro en el cuerpo anular (7). Para mayor simplificación, en la figura 5 también se muestra un orificio de cilindro (26) y un émbolo (9) con líneas discontinuas. Los elementos de seguridad (29) también están configurados como en el cuarto ejemplo de realización.

20 Los conductos de alimentación del líquido a presión al orificio (11) radial, mostrados en los ejemplos de realización de las figuras 4 y 5, también pueden combinarse con los de los ejemplos de realización según las figuras 2 y 3, en los que el cuerpo anular (7) de la herramienta de montaje está unido en arrastre de forma con el árbol hueco (4). El orificio (36) cónico está aplicado entonces en el árbol hueco (4).

25 Un sexto ejemplo de realización de una unidad de disco de contracción según la invención se muestra en la figura 6. La unidad de disco de contracción se corresponde en su estructura básica con el tercer ejemplo de realización, es decir, el buje (1) está fijado por contracción directamente en el árbol (4). Debe observarse un sistema de distribución formado en la junta de separación (27) para la solicitación con presión de la junta de separación (27). El sistema de distribución está formado por varias ranuras circundantes que están formadas a lo largo del eje de rotación R separadas
30 unas de otras de forma paralela en la superficie periférica interior (25). Las hendiduras circundantes se unen entre sí por al menos una ranura axial que también está formada en la superficie periférica interior (25).

35 El sexto ejemplo de realización se diferencia de los cinco primeros ejemplos de realización porque la junta de separación (27) se alimenta con el líquido a presión a través de un canal de fluido que está formado en el buje (1). El canal de fluido presenta una sección (16) radial y una sección (17) axial que está unida con la sección (16) y desemboca al entorno en el lado frontal (1a) del buje (1) opuesto axialmente a la herramienta, de modo que, si la desembocadura no está obturada, tiene lugar una compensación de presión libre entre la junta de separación (27) y el entorno. Las dos secciones de canal (16 y 17) están formadas nuevamente como orificios rectos y se cruzan directamente entre sí.

40 La estructura de fijación (7) de la herramienta aloja nuevamente, de forma móvil axialmente respecto al lado frontal (1a), varios émbolos (9) dispuestos distribuidos homogéneamente alrededor del eje de rotación R. En lugar de varios émbolos (9) individuales, puede estar previsto, al igual que por lo demás también en los otros ejemplos de realización, un único émbolo anular. Los émbolos (9) se corresponden en su función y construcción con los émbolos (9) de los otros ejemplos de realización.

45 La estructura de fijación (7) aloja otro émbolo (19) también de forma móvil respecto al lado frontal (1a). El émbolo (19) actúa como émbolo de obturación que separa el canal de fluido (16, 17) del entorno, es decir, lo obtura frente al entorno si presiona contra el lado frontal (1a). El émbolo de obturación (19) está dispuesto en la estructura de fijación (7) de modo que, en caso de un correcto montaje de la herramienta, es decir, de su estructura de fijación (7), se opone a la desembocadura del canal de fluido (16, 17), de modo que puede desplazarse respecto al área de desembocadura. El émbolo de obturación (19) forma un canal de fluido (20), a través del cual se conduce el fluido a presión en el canal de fluido (16, 17) y, con ello, en la junta de separación (27), para facilitar el montaje y/o el desmontaje de la unidad de disco de contracción. En el canal de fluido (20) del émbolo de obturación (19), está dispuesta una válvula (21), en el ejemplo de realización, una válvula de sobrepresión. La válvula (21) cierra el canal de fluido (20) hasta alcanzar una
55 presión de alimentación predeterminada y lo libera al alcanzar o superar la presión de alimentación predeterminada.

60 Para el montaje y/o el desmontaje de la unidad de disco de contracción se solicita con presión, al igual que en los otros ejemplos de realización, el émbolo (9), de modo que se desliza contra el buje (1) y, para el montaje, lo desliza sobre la superficie de contracción (4d) del árbol (4) o, para el desmontaje, asegura el buje (1) axialmente al árbol (4). Simultáneamente a la solicitación del émbolo (9) con presión, también se solicita el émbolo de obturación (19) con el fluido a presión en la dirección del buje (1). Las cámaras cilíndricas del o de los émbolos (9) y del émbolo de obturación (19) pueden solicitarse en cada caso con el líquido a presión y en cada caso con las mismas presiones. Hasta alcanzar la presión de alimentación predeterminada en la cámara cilíndrica del émbolo de obturación (19), la válvula (21) cierra el canal de fluido (20) de modo que la introducción a presión del líquido a presión en la cámara cilíndrica del émbolo de obturación (19) primero tiene como consecuencia un despliegue del émbolo de obturación (19). Cuando el émbolo de obturación (19) entra en contacto con su superficie frontal con el lado frontal (1a) del buje (1), se obtura el canal de fluido (17) respecto al entorno y, con ello, frente a una salida del líquido a presión. Mediante la introducción a presión adicional del líquido a presión y el aumento de presión unido a ello en la cámara cilíndrica

ES 2 337 259 T3

del émbolo de obturación (19) se abre la válvula (21), de modo que el líquido a presión llega, a través del canal de fluido (20) del émbolo de obturación (19) y el canal de fluido (16, 17) del buje (1), a la junta de separación (27), y en la junta de separación (27) se forma una presión de fluido. El émbolo de obturación (19) se desplaza conjuntamente con el o los émbolos (9) y, con ello, permanece durante el montaje y/o el desmontaje en contacto de presión estanco con el lado frontal (1a) del buje.

La figura 7 muestra una unidad de disco de contracción según la invención de acuerdo con un séptimo ejemplo de realización con manguito de sujeción (2), cuya construcción mecánica corresponde, por tanto, al primer, segundo, cuarto y quinto ejemplos de realización. Al igual que en el sexto ejemplo de realización, la junta de separación (27) puede solicitarse con el líquido a presión a través del buje (1).

Sin embargo, a diferencia de los ejemplos de realización ya descritos, la unidad de disco de contracción está dotada de una conexión para el líquido a presión, de modo que la herramienta está liberada de la función de alimentación del líquido a presión. No obstante, a esta le corresponde, durante el montaje y/o el desmontaje, la función de obturar el canal de fluido del buje (1) frente al entorno y, con ello, posibilitar la formación de presión en la junta de separación (27).

El canal de fluido (16, 17) del buje (1) comprende una sección de canal (16) que se extiende desde la junta de separación (27) hasta un lado frontal del buje (1), en el ejemplo de realización, hasta el lado frontal opuesto radialmente a la junta de separación (27). Una sección final de la sección de canal (16) forma una conexión (18) para la alimentación del fluido a presión. La conexión (18) está cerrada, durante el funcionamiento de la unidad de disco de contracción, mediante un elemento de obturación. Para el montaje y/o el desmontaje, una alimentación de fluido a presión se conecta a la conexión (18) y la junta de separación (27) se solicita con presión a través de la sección de canal (16). La sección de canal (17) que se desvía de la sección de canal (16) desemboca en el lado frontal (1a) del buje (1) al entorno. Por tanto, con la desembocadura abierta se garantiza siempre una compensación de presión entre el entorno y la junta de separación (27).

Para el montaje y/o el desmontaje, la herramienta se coloca, al igual que en los otros ejemplos de realización ya descritos, con un ángulo de giro exacto en la unidad de disco de contracción y se apoya axialmente mediante el reborde (2f) de la ranura (2a). Tras una fijación correcta de este tipo de la herramienta, los émbolos (9) se desplazan contra el buje (1) para desplazar el buje (1), para el montaje, o asegurarlo, para el desmontaje, mientras se solicita la junta de separación (27) con el fluido a presión. Al igual que en el sexto ejemplo de realización, la estructura de fijación (7) aloja un émbolo de obturación (19) de forma móvil respecto a la desembocadura del lado frontal del canal de fluido (17) para obturar el canal de fluido (17) y, con ello, el sistema de presión de la unidad de disco de contracción, para el montaje y/o desmontaje. Sin embargo, a diferencia del sexto ejemplo de realización, el émbolo de obturación (19) sirve únicamente para la obturación y no, al mismo tiempo, también como alimentación de fluido de presión.

La figura 8 muestra un octavo ejemplo de realización de una unidad de disco de contracción según la invención, que se diferencia del séptimo ejemplo de realización sólo porque el buje (1), al igual que en los ejemplos de realización tercero y sexto ya descritos, está fijado por contracción directamente en el árbol (4). Por lo demás, la unidad de disco de contracción y la herramienta se corresponden con el séptimo ejemplo de realización.

Respecto a los ejemplos de realización sexto, séptimo y octavo, debe observarse que las funciones del deslizamiento y/o aseguramiento del buje (1), por una parte, y la función de la mera obturación o la obturación y alimentación del fluido a presión, por otra parte, no tienen que realizarse obligatoriamente por dos sistemas de émbolos, sino que pueden ser llevadas a cabo por un único sistema de émbolos o, según el fundamento, por un único émbolo, mientras se garantiza que la función de la alimentación de fluido a presión o, de forma alternativa, la función de la obturación, puede cumplirse únicamente en el caso de la correcta fijación de la herramienta en la unidad de disco de contracción.

Lista de números de referencia

(1) Buje

(1a) Lado frontal

(2) Manguito de sujeción

(2a) Ranura anular

(2b) Taco

(2c) Lado frontal

(2d) Lado frontal

(2e) Lado frontal

ES 2 337 259 T3

- (2f) Reborde
- (2g) Pared
- 5 (2h) Superficie exterior
- (2i) Ranura radial
- 10 (3) Árbol macizo
- (4) Árbol hueco
- (4a) Lado frontal
- 15 (4b) Ranura anular
- (4c) Taco
- 20 (4d) Superficie periférica exterior
- (4f) Reborde
- (5) Gorrón/sección hacia delante
- 25 (6) Orificio/sección hacia atrás
- (7) Cuerpo anular
- 30 (7a) Elemento de unión
- (7b) Lado frontal
- (7c) Orificio roscado
- 35 (7d) Superficie interior
- (7e) Rosca interior
- 40 (7f) Sección no dotada de rosca
- (7g) Orificio de montaje
- (7h) Superficie frontal
- 45 (7i) Superficie frontal
- (8) Tornillo de presión
- 50 (9) Émbolo (s)
- (10a) Orificio
- (10b) Orificio
- 55 (10c) Conexión de presión
- (11) Orificio radial
- 60 (12) Orificio axial
- (13) Orificio radial
- (14) Superficie interior
- 65 (15) Superficie exterior

ES 2 337 259 T3

- (16) Canal de fluido
- (17) Canal de fluido
- 5 (18) Conexión
- (19) Dispositivo de obturación, émbolo de obturación
- (20) Canal de fluido
- 10 (21) Válvula
- (22) Superficie interior
- 15 (23) Superficie exterior
- (24) Superficie periférica exterior
- (25) Superficie periférica interior
- 20 (26) Orificio de cilindro, orificio
- (26a) Conexión de presión
- 25 (27) Juntura de separación
- (28) Elemento de obturación
- (29) Elemento de seguridad
- 30 (30) Tornillo
- (31) Canal anular
- 35 (32) Orificio
- (33a) Elemento de obturación
- (33b) Elemento de obturación
- 40 (34) Juntura de separación
- (35) Sonda roscada
- 45 (35a) Orificio longitudinal
- (35b) Conexión de presión
- (35c) Gorrón cónico
- 50 (35d) Rosca exterior
- (35e) Vástago afilado
- 55 (35f) Superficie de llave
- (36) Orificio cónico
- (36a) Pared
- 60 (37) Elemento de obturación
- (38) Elemento de obturación
- 65 (39) Elemento esférico
- (40) Tubo

ES 2 337 259 T3

(40a) Canal de conducción

(41) Manguito de presión

5 (41a) Orificio

(42) Resorte de presión

(43) Pieza de presión

10 (43a) Superficies de llave

(43b) Orificio

15 (43c) Rosca exterior

(R) Eje de rotación

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Unidad de disco de contracción que comprende:

- 5 a) un cuerpo de rotación (2; 4) con una superficie periférica exterior (24; 4d),
- 10 b) un buje (1) que rodea el cuerpo de rotación (2; 4) con una superficie periférica interior (25) que forma con la superficie periférica exterior (24; 4d) una junta de separación (27) inclinada respecto a un eje de rotación (R) del cuerpo de rotación (2; 4) en secciones longitudinales de la unidad de disco de contracción entre el cuerpo de rotación (2; 4) y el buje (1), pudiendo fijarse por contracción el buje (1) en el cuerpo de rotación (2; 4) a lo largo de la junta de separación (27) o estando fijado por contracción a través de la junta de separación (27),
- 15 c) un canal de fluido (11, 12, 13; 16) que conduce a través del cuerpo de rotación (2; 4) o el buje (1) para la sollicitación de la junta de separación (27) con un fluido a presión,
- 20 d) y un dispositivo de fijación (2a, 5, 6; 4b, 5, 6) que se forma por el cuerpo de rotación (2; 4) o el buje (1), únicamente o en combinación entre sí, y mediante el cual puede apoyarse axialmente una herramienta (7, 8; 7, 9) para el montaje y/o el desmontaje del buje (1) en el cuerpo de rotación (2; 4) o el buje (1), y puede fijarse en el cuerpo de rotación (2; 4) y/o el buje (1) en una posición angular de giro predeterminada,

25 **caracterizada** porque,

- e) el cuerpo de rotación (2; 4) y/o el buje (1) están configurados de modo que la introducción a presión del fluido a presión en la junta de separación (27) sólo es posible si la herramienta (7, 8; 7, 9) está montada correctamente.

30 2. Unidad de disco de contracción según la reivindicación precedente, **caracterizada** porque la junta de separación (27) es cónica, al menos en segmentos, preferiblemente, de forma circunferencial.

35 3. Unidad de disco de contracción según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada** porque en el cuerpo de rotación (2; 4) o en el buje (1) está formado un reborde de apoyo (2f) para apoyar la herramienta (7, 8; 7, 9) complementariamente.

40 4. Unidad de disco de contracción según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada** porque en el cuerpo de rotación (2; 4) o en el buje (1) está formado un elemento de posicionamiento configurado como escotadura (6) o saliente para un elemento de posicionamiento de la herramienta configurado como resalte (5) o escotadura para colocar la herramienta (7, 8; 7, 9) en un ángulo de giro preciso.

45 5. Unidad de disco de contracción según la reivindicación precedente, **caracterizada** porque el elemento de posicionamiento (6) está dispuesto cerca de la desembocadura del canal de fluido de la unidad de disco de contracción, preferiblemente, en una posición angular de giro, relativa al eje de rotación, que como máximo está separada 30° de la desembocadura del canal de fluido.

50 6. Herramienta para el montaje y/o desmontaje de la unidad de disco de contracción según una de las reivindicaciones precedentes, que comprende lo siguiente:

- 55 a) una estructura de fijación (7) para el posicionamiento de la herramienta (7, 8; 7, 9) con un ángulo de giro preciso en el cuerpo de rotación (2; 4) o el buje (1) y el apoyo axial de la herramienta (7, 8; 7, 9) en uno de entre el cuerpo de rotación (2; 4) y el buje (1),
- 60 b) un elemento de presión o tracción (8; 9) alojado de forma móvil por la estructura de fijación (7), mediante el cual, con una pieza de fijación (7) apoyada axialmente en uno de entre el cuerpo de rotación (2; 4) y el buje (1), puede solicitarse el otro de entre el cuerpo de rotación (2; 4) y el buje (1) con una fuerza axial,
- 65 c1) y un canal de fluido (10a, 10b; 35a) formado en la herramienta (7, 8; 7, 9) que, en el estado fijado de la herramienta (7, 8; 7, 9), está unido con el canal de fluido (11, 12, 13; 16) de la unidad de disco de contracción de modo que la junta de separación (27) puede solicitarse con el fluido a presión a través del canal de fluido (10a, 10b; 35a) de la herramienta (7, 8; 7, 9),
- c2) o un dispositivo de obturación (17; 18) formado por la herramienta (7, 8; 7, 9) para la obturación del canal de fluido (16) de la unidad de disco de contracción.

ES 2 337 259 T3

7. Combinación de la unidad de disco de contracción según la reivindicación 1 y la herramienta según la reivindicación 6 posicionada con un ángulo de giro preciso y apoyada axialmente en la unidad de disco de contracción.

5 8. Unidad de disco de contracción con herramienta independiente que comprende lo siguiente:

- 10 a) una superficie periférica exterior (24) cónica que se forma mediante un cuerpo de rotación (2; 4), preferiblemente un manguito de sujeción (2), con, preferiblemente, una superficie interior (14) cilíndrica o un árbol (4),
- 15 b) un buje (1) con superficie periférica interior (25) cónica que se desliza sobre la superficie periférica exterior (24),
- c) una herramienta para el montaje y/o el desmontaje de la unidad de disco de contracción, que no forma parte de la unidad de disco de contracción,

caracterizada porque

- 20 d) la herramienta se une, sólo para el montaje y/o el desmontaje de la unidad de disco de contracción, en arrastre de fuerza y/o de forma complementaria con uno de entre el cuerpo de rotación (2; 4) y el buje (1),
- 25 e) la junta de separación (27) entre la superficie periférica exterior (24) cónica y la superficie periférica interior (25) cónica se solicita con un líquido a presión para el montaje y el desmontaje de la unidad de disco de contracción, sólo pudiendo realizarse esto si la herramienta está fijada correctamente al uno de entre el cuerpo de rotación (2; 4) y el buje (1).

30 9. Unidad de disco de contracción según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada** porque la herramienta presenta una o varias secciones sobresalientes hacia delante o hacia atrás, que, durante la fijación de la herramienta, se encajan en un número correspondiente de secciones, fundamentalmente congruente con la o las secciones, de uno de entre el cuerpo de rotación (2; 4) y el buje (1), permitiendo la configuración y disposición de las secciones la fijación de la herramienta sólo de modo que se garantice el correcto funcionamiento de la herramienta y la unidad de disco de contracción.

35 10. Unidad de disco de contracción según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada** porque la correcta fijación de la herramienta en uno de entre el cuerpo de rotación (2; 4) y el buje (1) se fuerza por la configuración de la herramienta y el uno de entre el cuerpo de rotación (2; 4) y el buje (1).

40 11. Unidad de disco de contracción según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada** porque la herramienta se une o puede unirse en arrastre de fuerza con uno de entre el cuerpo de rotación (2; 4) y el buje (1) mediante un número de tornillos de tracción (8).

45 12. Unidad de disco de contracción según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada** porque la herramienta se une en forma complementaria con uno de entre el cuerpo de rotación (2; 4) y el buje (1) mediante al menos una ranura (2a; 4b) que rodea, al menos parcialmente, una superficie exterior del uno de entre el cuerpo de rotación (2; 4) y el buje (1) y al menos una sección (7a) de la herramienta que se engancha complementariamente a la al menos una ranura (2a).

50 13. Unidad de disco de contracción según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada** porque la herramienta está unida en arrastre de fricción por contacto de superficies con el uno de entre el cuerpo de rotación (2; 4) y el buje (1).

55 14. Unidad de disco de contracción según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada** porque

- 60 a) la junta de separación (27) se solicita con líquido a presión a través de un conducto de alimentación (11, 12, 13; 16) que está integrado en uno de entre el cuerpo de rotación (2; 4) y el buje (1), y mediante un conducto de alimentación (10a, 10b) que está integrado en la herramienta,
- b) y porque, con la herramienta fijada correctamente en el uno de entre el cuerpo de rotación (2; 4) o el buje (1), existe una conexión entre los conductos de alimentación.

65 15. Unidad de disco de contracción según la reivindicación precedente, **caracterizada** porque

- a) la junta de separación (27) se solicita con líquido a presión a través de un conducto de alimentación (11, 12, 13) que está integrado en el árbol (4), a través de un conducto de alimentación (31, 32) que está

ES 2 337 259 T3

integrado en el manguito de sujeción (2) y está unido con el conducto de alimentación (11, 12, 13) del árbol (4), y mediante un conducto de alimentación (10a, 10b) que está integrado en la herramienta,

b) y porque, con la herramienta correctamente fijada en el árbol (4), existe una conexión entre los conductos de alimentación.

16. Unidad de disco de contracción según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada** porque la juntura de separación (27) se solicita con líquido a presión a través de un conducto de alimentación (11, 12, 13) que está integrado en el uno de entre el cuerpo de rotación (2; 4) y el buje (1), y mediante un conducto de alimentación (35a) que se forma mediante un componente de la herramienta, estando unido el componente directa o indirectamente con una estructura de fijación (7) de la herramienta, y el conducto de alimentación (35a) aplicado en el componente está dispuesto, de modo preferido, de forma fundamentalmente radial respecto al eje de rotación.

17. Unidad de disco de contracción según la reivindicación precedente, **caracterizada** porque el conducto de alimentación configurado en la herramienta se forma mediante el orificio longitudinal (35a) de una sonda roscada (35), y la sonda roscada (35) se enrosca, preferiblemente mediante una rosca exterior (35d), en una rosca interior (7e) de un orificio de montaje (7g) de la estructura de fijación (7), siendo la extensión longitudinal del orificio de montaje (7g), de forma preferida, fundamentalmente radial respecto al eje de rotación.

18. Unidad de disco de contracción según la reivindicación precedente, **caracterizada** porque la sonda roscada (35) presenta en su extremo dirigido al eje de rotación preferiblemente un gorrón cónico (35c), que, tras el montaje de la herramienta en uno de entre el cuerpo de rotación (2; 4) y el buje (1), a través del enroscado de la sonda roscada (35) en el orificio de montaje (7g), entra en contacto con la pared (36a) congruente de un orificio (36), preferiblemente, el orificio (36) cónico.

19. Unidad de disco de contracción según la reivindicación precedente, **caracterizada** porque el orificio (36) de uno de entre el cuerpo de rotación (2; 4) y el buje (1) está aplicado de forma fundamentalmente alineada con el orificio (11) radial, existiendo una conexión al orificio (11).

20. Unidad de disco de contracción según una de las dos reivindicaciones precedentes, **caracterizada** porque la aplicación del gorrón (35c) cónico en la pared (36a) ocasiona una obturación de la sonda roscada (35) frente al uno de entre el cuerpo de rotación (2; 4) y el buje (1), con lo que se impide una salida de líquido a presión al entorno de la unidad de disco de contracción.

21. Unidad de disco de contracción según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada** porque un conducto de alimentación de fluido a presión formado en la herramienta se forma mediante el canal de conducción (40a) de un tubo (40).

22. Unidad de disco de contracción según la reivindicación precedente, **caracterizada** porque el tubo (40) está unido en uno de sus extremos, de forma permanente y estanca a la presión, con un elemento (39) de forma preferida fundamentalmente esférico.

23. Unidad de disco de contracción según la reivindicación precedente, **caracterizada** porque el otro extremo del tubo (40) está unido o puede unirse directa o indirectamente con una conexión de presión.

24. Unidad de disco de contracción según una de las tres reivindicaciones precedentes, **caracterizada** porque el elemento (39) esférico rodea el extremo del tubo (40) sin bloquear la abertura del canal de conducción (40a).

25. Unidad de disco de contracción según una de las cuatro reivindicaciones precedentes, **caracterizada** porque el tubo (40) está unido o puede unirse directa o indirectamente con la estructura de fijación (7) de la herramienta, discurriendo su extensión longitudinal preferiblemente a lo largo del eje central de un orificio de montaje (7g) que preferiblemente está dispuesto de forma fundamentalmente radial respecto al eje central del uno de entre el cuerpo de rotación (2; 4) y el buje (1), preferiblemente del cuerpo de rotación (2; 4).

26. Unidad de disco de contracción según una de las cinco reivindicaciones precedentes, **caracterizada** porque el elemento (39) esférico, tras el montaje de la herramienta en uno de entre el cuerpo de rotación (2; 4) y el buje (1), mediante el enroscado de una pieza de presión (43) dotada de una rosca exterior (43c) en la rosca interior (7e) del orificio de montaje (7g), entra en contacto con la pared (36a) de un orificio (36) preferiblemente cónico.

27. Unidad de disco de contracción según una de las seis reivindicaciones precedentes, **caracterizada** porque el orificio (36), preferiblemente cónico, está aplicado de forma fundamentalmente alineada con el orificio (11) radial en el uno de entre el cuerpo de rotación (2; 4) y el buje (1), preferiblemente el cuerpo de rotación (2; 4), existiendo una conexión al orificio (11).

28. Unidad de disco de contracción según una de las siete reivindicaciones precedentes, **caracterizada** porque la aplicación del elemento (39) esférico en la pared (36a) ocasiona una obturación del tubo (40) respecto a el uno de

ES 2 337 259 T3

entre el cuerpo de rotación (2; 4) y el buje (1), con lo que se impide una salida de líquido a presión al entorno de la unidad de disco de contracción.

5 29. Unidad de disco de contracción según una de las ocho reivindicaciones precedentes, **caracterizada** porque la pieza de presión (43) está unida directa o indirectamente con el elemento (39) esférico.

10 30. Unidad de disco de contracción según una de las nueve reivindicaciones precedentes, **caracterizada** porque la pieza de presión (43) está unida preferiblemente mediante un elemento de resorte axial y mediante un manguito de presión (41) con el elemento (39) esférico.

15 31. Unidad de disco de contracción según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada** porque el tubo (40) está conducido preferiblemente a través de un orificio (41a) del manguito de presión (41).

20 32. Unidad de disco de contracción según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada** porque, en el estado montado de la unidad de disco de contracción, el buje (1) se asegura, mediante un número de elementos de seguridad (29), en forma complementaria al cuerpo de rotación (2; 4) respecto al desplazamiento axial a lo largo del eje central del cuerpo de rotación (2; 4), estando asegurados en su posición los elementos de seguridad (29) en forma complementaria y/o arrastre de forma a uno de entre el cuerpo de rotación (2; 4) y el buje (1).

25 33. Unidad de disco de contracción según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada** porque se impide un desplazamiento axial del manguito de sujeción (2) a lo largo del eje central del árbol (4) mediante la configuración del manguito de sujeción (2) y el árbol (4).

30 34. Herramienta según la reivindicación 5, **caracterizada** porque la estructura de fijación (7) es un cuerpo anular y porta un número de unidades estructurales (8; 9) que aplican las fuerzas axiales para el montaje de la unidad de disco de contracción, y porque la estructura de fijación (7) está realizada de una pieza o de varias piezas, estando realizada la al menos una división preferiblemente de forma radial respecto al eje longitudinal de la estructura de fijación (7).

35 35. Herramienta según la reivindicación precedente, **caracterizada** porque las unidades estructurales para aplicar las fuerzas axiales están realizadas como cilindros de trabajo activados por fluido, como elementos roscados, como mecanismos de cuña, como mecanismos de palanca o como combinaciones de los mismos, y porque estas unidades estructurales están unidas directa o indirectamente con la estructura de fijación (7).

40 36. Herramienta según la reivindicación precedente, **caracterizada** porque las unidades estructurales para aplicar las fuerzas axiales están realizadas como cilindros hidráulicos formados fundamentalmente por orificios de cilindro (26) con una conexión de presión (26a) y por émbolos (9), estando realizados los orificios de cilindro (26), de forma preferida, directamente en la estructura de fijación (7).

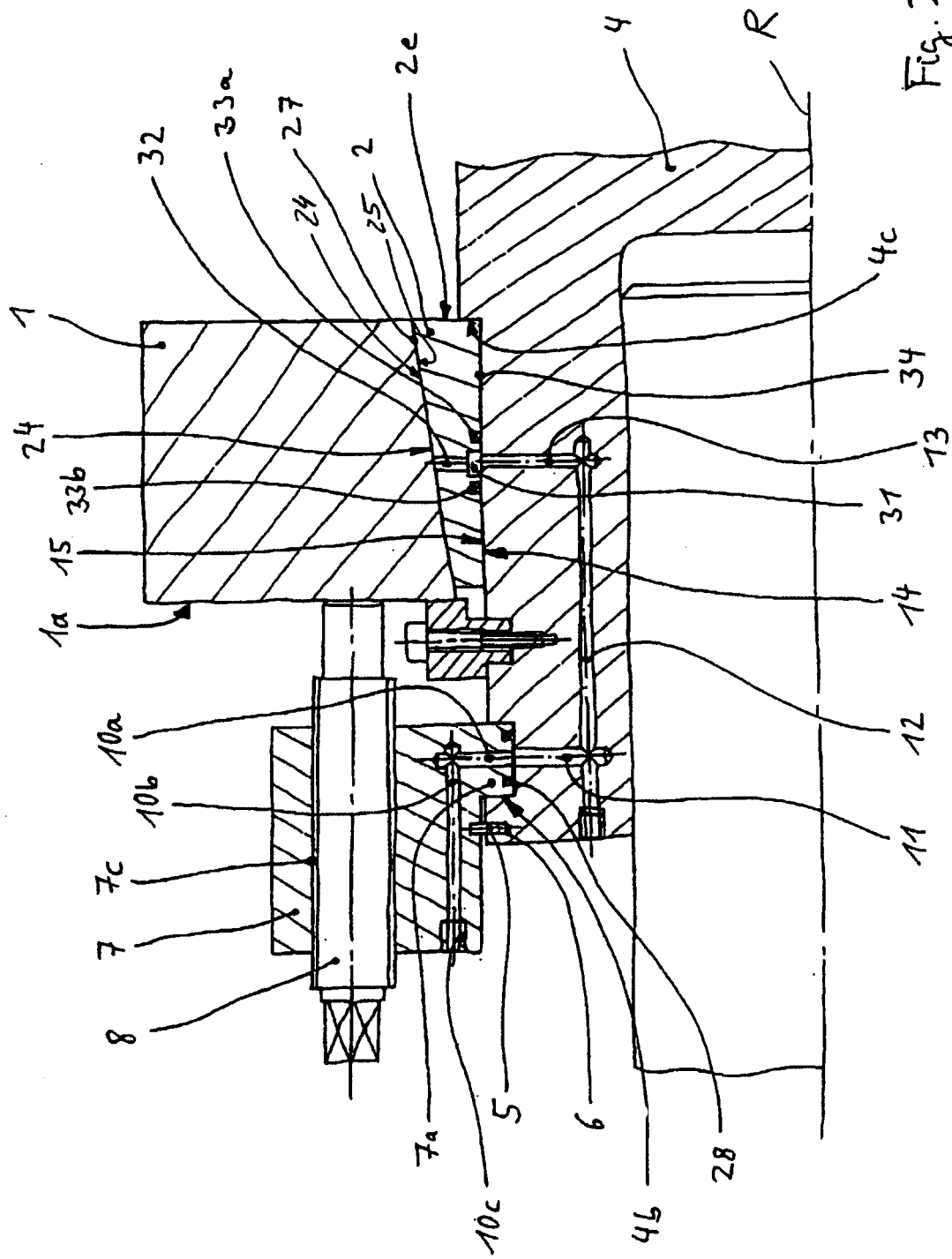
45 37. Unidad de disco de contracción según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada** porque la superficie periférica exterior (24; 4a) y la superficie periférica interior (25) presentan un número de secciones congruentes.

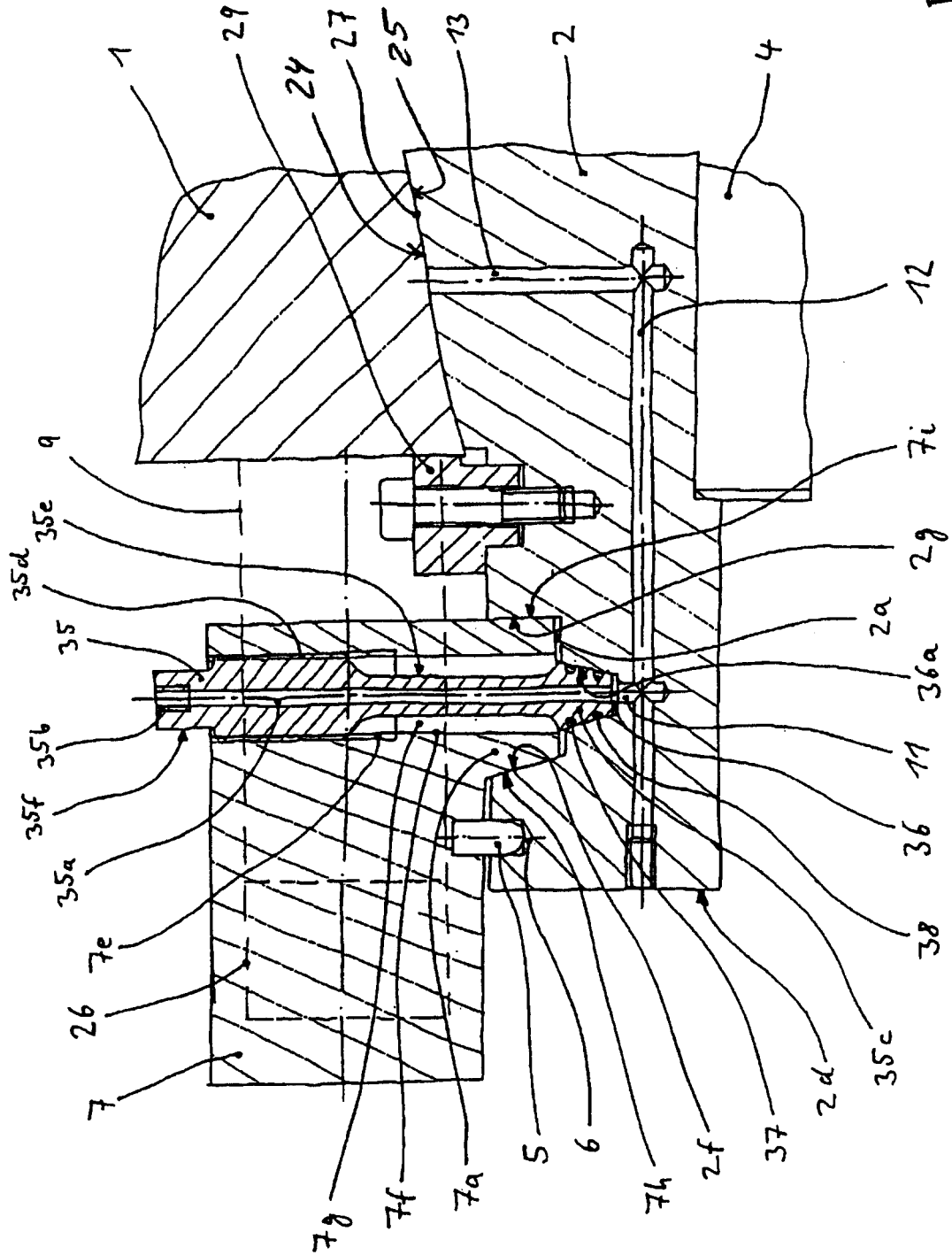
50

55

60

65





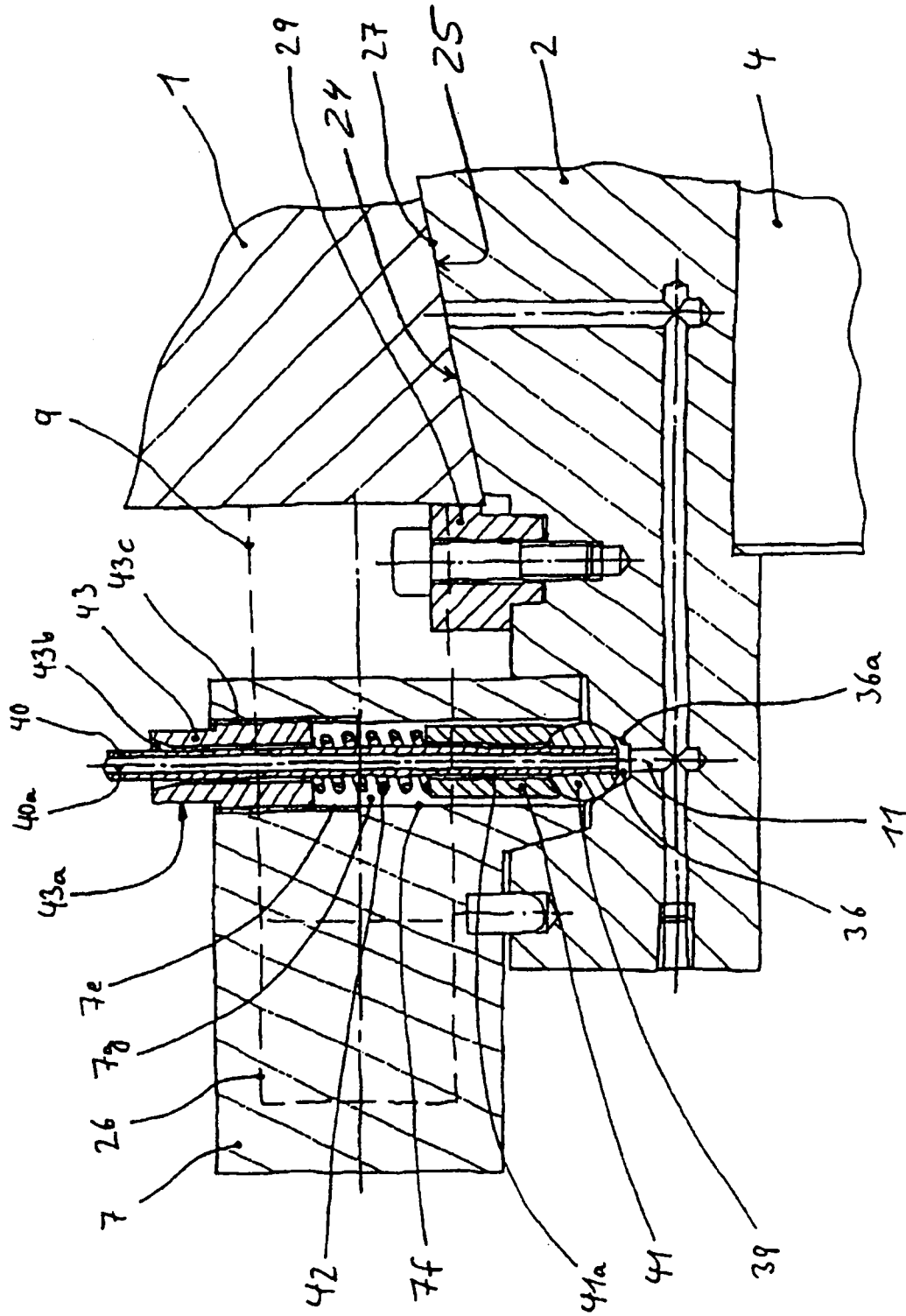
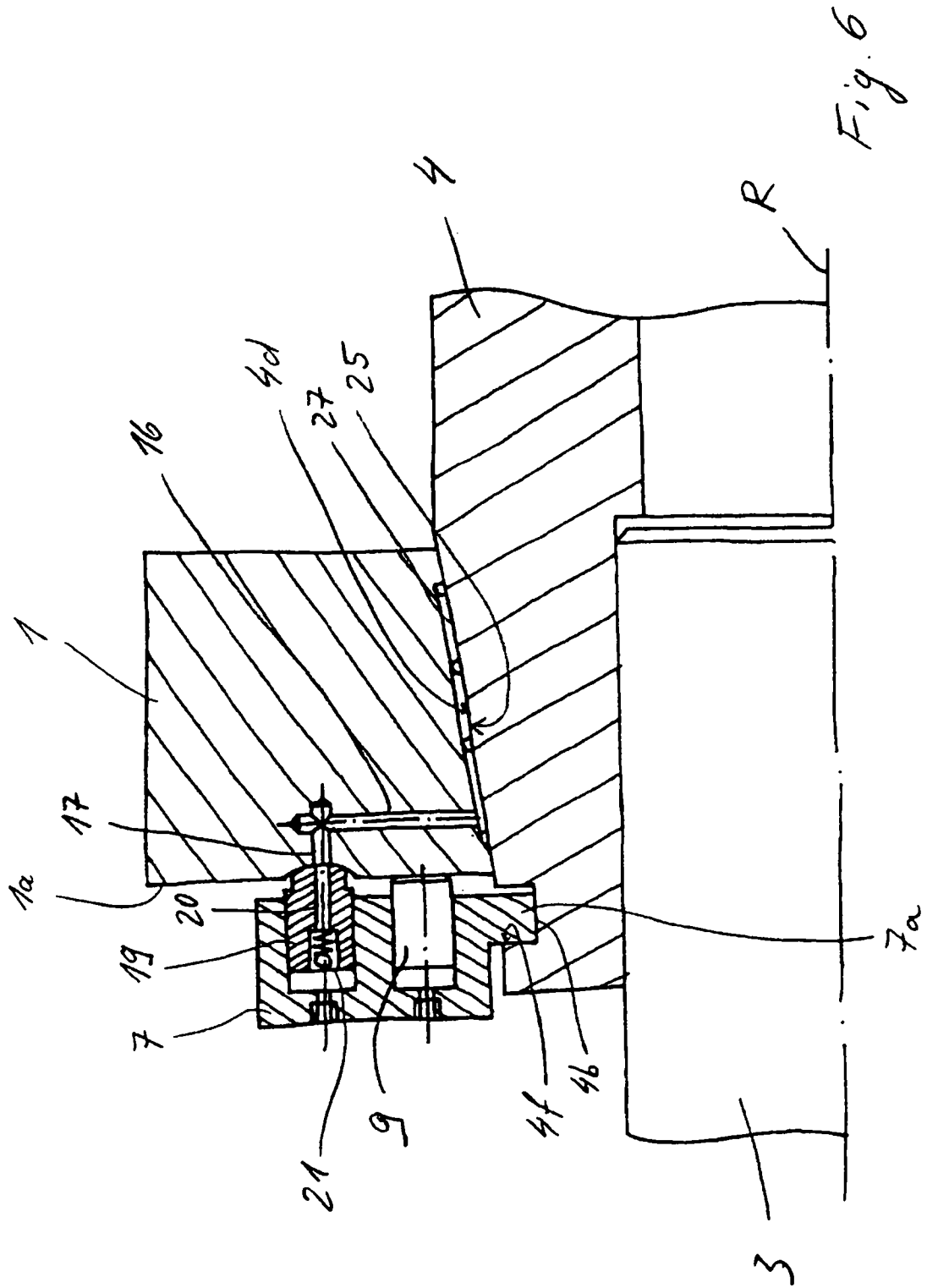
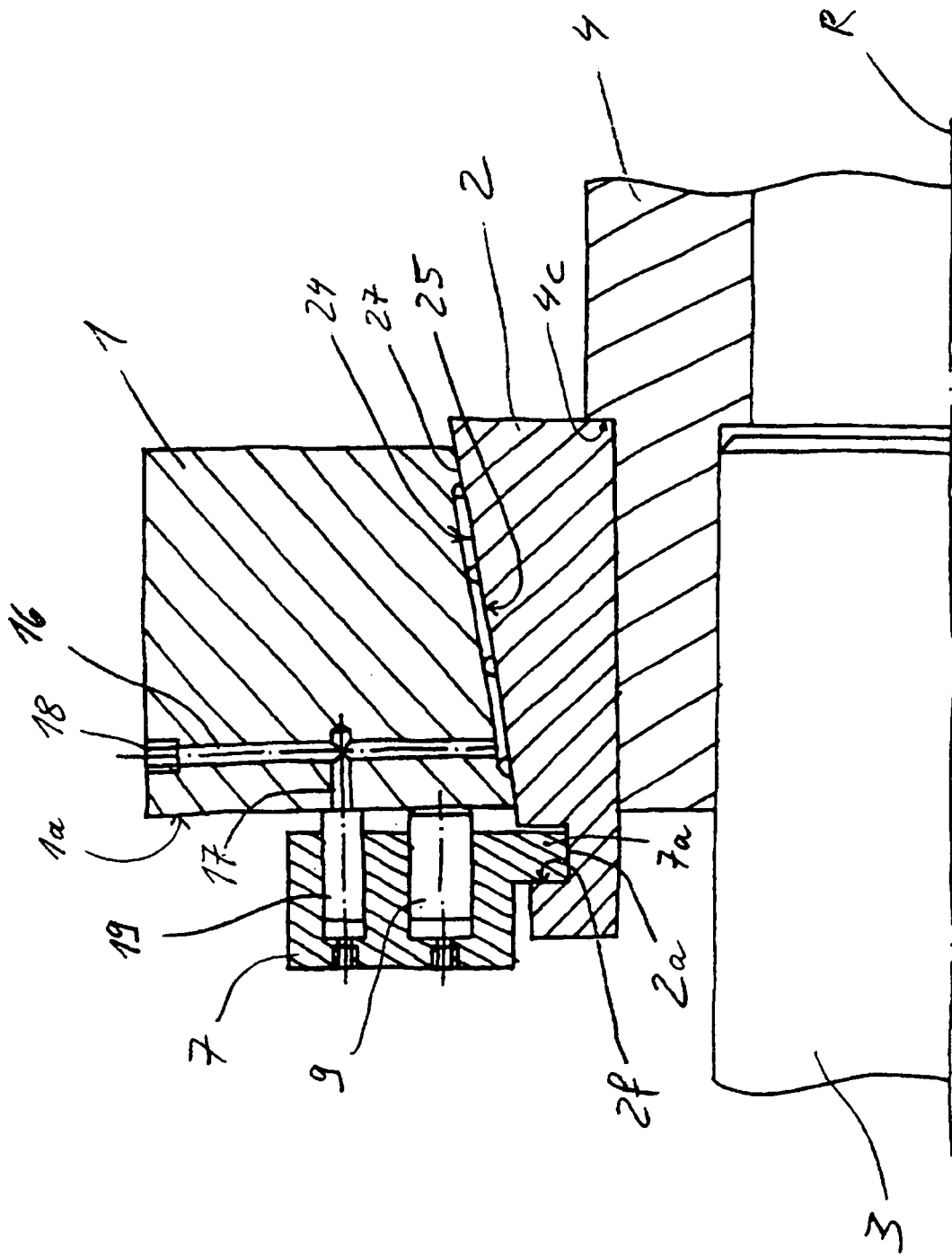


Fig. 5





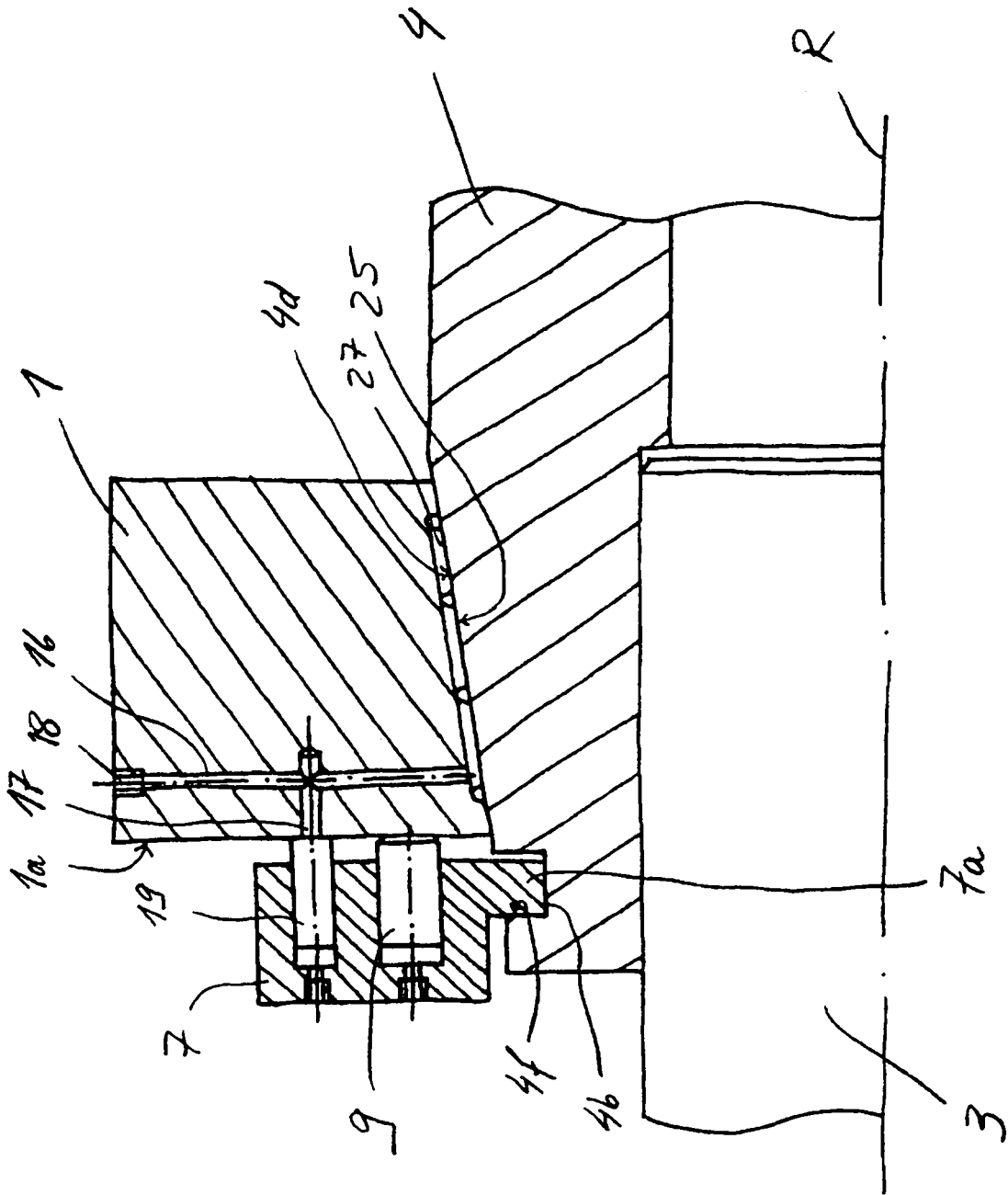


Fig. 8