



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 266 685**

51 Int. Cl.:

B23P 19/06 (2006.01)

B25B 13/06 (2006.01)

B25B 23/14 (2006.01)

B25B 29/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **03012997 .7**

86 Fecha de presentación : **10.06.2003**

87 Número de publicación de la solicitud: **1375056**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **02.01.2004**

54 Título: **Dispositivo hidráulico de sujeción y su uso.**

30 Prioridad: **17.06.2002 DE 102 26 961**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.03.2007

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.03.2007

73 Titular/es:
AS Tech Industrie- und Spannhdraulik GmbH
An Furthenrode 52
52511 Geilenkirchen, DE

72 Inventor/es: **Schlösser, Arndt**

74 Agente: **Carpintero López, Francisco**

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

DESCRIPCIÓN

Dispositivo hidráulico de sujeción y su uso.

La invención se refiere a un dispositivo hidráulico de sujeción para sujetar y/o soltar tirantes de anclaje que soportan tuercas de tirante de anclaje con un bloque de cilindros, en el que están guiados varios pistones de forma móvil en cilindros paralelos al eje y dispuestos mutuamente en círculo, estando unidas entre sí las cámaras de pistón de todos los cilindros mediante zonas de paso y/o conductos para un medio hidráulico, y con un elemento de tracción, asignado a cada pistón para alojar los tirantes de anclaje así como a un uso preferido de un dispositivo de sujeción de este tipo.

Un dispositivo de sujeción de este tipo se conoce del documento GB-A-2236824.

Las fugas en las uniones por bridas de instalaciones de alto vacío son un problema, ya que éstas se presentan con frecuencia al producirse el vacío, lo que puede durar hasta varios días. En aparatos de ultraalto vacío (UHV) se usan uniones por bridas CF que están compuestas de dos bridas iguales con un anillo plano de junta de cobre, tirantes de anclaje, tuercas de tirante de anclaje y arandelas. Las dimensiones de las bridas están reguladas por ISO 3669. La cantidad de las tuercas que se van a atornillar es de 6 x M4 (DN16CF) a 32 x M8 (DN250CF).

En el montaje de las bridas, el anillo plano de junta se inserta con una ligera holgura en el rebajo exterior de la brida y provoca un centrado de la unión por bridas. Al apretarse los tornillos de brida se presiona el borde de la brida en el anillo plano de junta. El apriete se realiza manualmente con una llave dinamométrica. Mediante el apriete manual de los tornillos se puede romper el anillo plano de junta y esto origina fugas en los equipos UHV.

Del documento DE4238922C2 se conoce un dispositivo hidráulico de sujeción para sujetar y soltar tirantes de anclaje en rotores compuestos de turbinas de gas. El dispositivo hidráulico de sujeción se aloja con un anillo cilíndrico en una brida de árbol del rotor de turbina de gas. En el anillo cilíndrico están colocados pistones, creándose en el interior del anillo cilíndrico una cámara de pistón que se delimita respectivamente por arriba o por debajo mediante anillos de apoyo. Las cámaras de pistón están conectadas en serie mediante taladros transversales, de modo que el medio hidráulico puede circular de una cámara de pistón a la otra. A través de un taladro en el pistón se inserta un perno de retención que se sujeta mediante una tuerca hexagonal. En el extremo opuesto del perno de retención está dispuesta una nuez que aloja el tirante de anclaje. El proceso de sujeción de los tirantes de anclaje comprende los siguientes pasos:

- alojamiento y extensión de los tirantes de anclaje mediante el establecimiento de presión en las cámaras de pistón,
- giro manual de las tuercas de tirante de anclaje,
- carga de las tuercas de tirante de anclaje mediante la supresión de presión en las cámaras de pistón.

Con el dispositivo conocido de sujeción se pueden sujetar, por tanto, de forma simultánea y uniforme varios tirantes de anclaje dispuestos en el contorno de

una brida.

Del documento DE2208280A se conoce un dispositivo hidráulico de sujeción con un cilindro de presión que acciona un manguito de sujeción por tracción, atornillado en el extremo del perno roscado que sobresale de la tuerca de perno. El dispositivo de sujeción presenta además una nuez, dispuesta de forma giratoria en el interior del dispositivo para accionar la tuerca de perno. La nuez se encuentra en el interior de un elemento inferior de apoyo del dispositivo. Entre el elemento principal del cilindro de presión y el elemento inferior de apoyo del dispositivo se encuentra un dispositivo de accionamiento giratorio que está acoplado con la nuez y se acciona con la misma presión de aceite que el cilindro de presión para sujetar el perno roscado. El dispositivo de accionamiento giratorio está formado por un anillo circular exterior y uno interior giratorio que finaliza en dos dientes en forma de paralelepípedo que engranan a su vez en una ranura en la parte superior de la nuez. Mediante la disposición de distintos elementos de obturación entre los dos anillos circulares del dispositivo de accionamiento giratorio, el anillo interior giratorio puede provocar con la aplicación de la presión del aceite como máximo un medio giro de la nuez y, por tanto, de la tuerca. Mediante la presurización simultánea del cilindro hidráulico de sujeción se sujeta a la vez el perno roscado. Si la unión de los elementos, que se van a unir con el dispositivo de sujeción, comprende varios pernos roscados, estos pernos roscados se pueden fijar sucesivamente con ayuda de un único dispositivo de sujeción. Es posible alternativamente usar la misma cantidad de dispositivos que de pernos roscados y accionar a la vez todos los dispositivos con ayuda de la misma presión hidráulica.

El documento DE2229073C2 da a conocer un dispositivo para sujetar a la vez varios pernos roscados así como para apretar y aflojar a la vez las respectivas tuercas de fijación, que presenta un bastidor de soporte que puede colocarse sobre el componente provisto de los pernos roscados. El bastidor de soporte presenta entalladuras para el paso de los pernos roscados y las tuercas de fijación. El dispositivo presenta además elementos de sujeción que se pueden colocar en los pernos roscados y se componen de al menos un cilindro con pistones, desplazables en éste, actuando el pistón sobre una pieza de contacto, atornillable con los pernos roscados que se van a sujetar. En el bastidor de soporte están colocados, además, dispositivos roscados para cada tuerca de fijación, presentando cada dispositivo roscado un piñón de accionamiento que engrana respectivamente en un dentado exterior de la tuerca de fijación. En una configuración del dispositivo está previsto que todos los piñones de accionamiento para las tuercas de fijación estén unidos operativamente entre sí mediante acoplamientos de deslizamiento, interconectados en cada caso, y sólo esté prevista una unidad motriz para todos los piñones de accionamiento. Los piñones de accionamiento están unidos respectivamente de forma resistente al giro con un árbol, alojado lateralmente en el bastidor de soporte. En el extremo superior de cada árbol están dispuestas ruedas de cadena, unidas con el árbol mediante un acoplamiento de deslizamiento, permitiendo así la transmisión del par de giro. A partir de las ruedas de cadena se guían cadenas hacia los árboles de los elementos contiguos de sujeción. Los elementos de sujeción, unidos de esta forma entre

sí, se hacen girar mediante una o varias unidades de accionamiento.

Del documento GB-A-2236824A se conoce un dispositivo hidráulico de sujeción para sujetar y/o soltar tirantes de anclaje que portan tuercas de tirante de anclaje, en el que están guiados entre sí en sentido paralelo al eje varios dispositivos hidráulicos de empuje en un bloque de cilindros. A cada dispositivo hidráulico de empuje está asignado un elemento de tracción, dispuesto sobre éste, para alojar los tirantes de anclaje. En cada dispositivo hidráulico de empuje para los tirantes de anclaje está alojado de forma giratoria un rodillo de goma dura, de modo que éste entra en contacto con el revestimiento exterior de la tuerca redonda de tirante de anclaje. Los rodillos están dispuestos a su vez de tal modo, que se encuentran en contacto por fricción con una rueda de fricción, dispuesta centralmente. La rueda central de fricción acciona directamente, por tanto, mediante los rodillos las tuercas de tirante de anclaje, situadas en los dispositivos hidráulicos de empuje. Para hacer operativo el dispositivo hidráulico de sujeción, hay que colocar primero las tuercas de tirante de anclaje con útiles convencionales en los tirantes de anclaje.

A partir de este estado de la técnica, la invención tiene el objetivo de crear un dispositivo hidráulico de sujeción que posibilite un atornillado ampliamente automatizado de las uniones por bridas mediante un accionamiento de construcción simple que garantice, además, un par de apriete uniforme de todas las tuercas de tirante de anclaje, independientemente de su posición inicial en los tirantes de anclaje. Asimismo, se debe proponer un nuevo campo de aplicación para este dispositivo.

En particular, la solución en el caso de un dispositivo hidráulico de sujeción del tipo mencionado al principio radica en que:

- como prolongación de cada elemento de tracción está dispuesta de forma giratoria una nuez en el bloque de cilindros para alojar la tuerca de tirante de anclaje y cada nuez está unida a un accionamiento común (5),
- el accionamiento común y cada nuez están unidos entre sí por arrastre de fuerza,
- el accionamiento comprende un elemento de fricción que está en contacto con una superficie periférica exterior (21) de cada nuez y
- cada elemento de tracción está unido a un accionamiento común, en el que un elemento de fricción está en contacto con una superficie periférica exterior de una sección cilíndrica de cada elemento de tracción, apoyándose la sección cilíndrica en la superficie del pistón.

El accionamiento común para cada nuez posibilita el giro simultáneo de todas las tuercas de tirante de anclaje hasta el acoplamiento en la brida. La deformación uniforme del anillo plano de junta se origina mediante la supresión simultánea y uniforme de la presión en las cámaras de pistón del dispositivo de sujeción.

Para garantizar un par de apriete uniforme de todas las tuercas de tirante de anclaje, independiente-

mente de su posición inicial en los tirantes de anclaje, el accionamiento común y cada nuez están unidos entre sí, según la invención, por arrastre de fuerza. El cierre de fuerza provoca que al superarse un par de giro límite, seleccionable especialmente con anterioridad, se impida el flujo de la fuerza entre el accionamiento común y la respectiva nuez.

La interrupción del flujo de la fuerza se realiza en forma de un acoplamiento de deslizamiento al presentar el accionamiento común un elemento de fricción, especialmente una rueda de fricción, que está en contacto con una superficie periférica exterior de cada nuez. La unión por arrastre de fuerza no se tiene que encontrar obligatoriamente entre el accionamiento y cada nuez, sino que puede estar dispuesta también entre la nuez y la tuerca de tirante de anclaje, que se va a girar con ésta, por ejemplo, al presentar la nuez un anillo esférico elástico que aloja la tuerca de tirante de anclaje. El anillo esférico se rodea por su contorno exterior con una cinta elástica y hace girar la tuerca de tirante de anclaje hasta superar el par de giro límite y una extensión de la cinta elástica, acompañada de esto. Asimismo, una nuez con un anillo esférico elástico tiene la ventaja de que las tuercas de tirante de anclaje, a pesar de su posición inicial diferente, son alojadas siempre de forma segura mediante las nueces. Si se usan, además, nueces de lados múltiples, especialmente hexagonales, para alojar las tuercas de tirante de anclaje, hay que tener en cuenta que el canto hexagonal exterior de la tuerca de tirante de anclaje, que se va a girar, y el canto hexagonal interior de la nuez no tienen que coincidir forzosamente en todas las nueces de forma que se solapen. Mediante tolerancias adecuadas y la disposición de superficies de guía en las nueces se puede evitar este problema en el caso de nueces de lados múltiples.

El elemento central de fricción se hace girar preferentemente mediante un árbol que sobresale del bloque de cilindros y está unido opcionalmente a un motor para poder realizar el giro simultáneo de todas las nueces de una forma completamente automatizada.

Para compensar errores de ángulo o división de las bridas, está previsto en una configuración de la invención que el pistón presente una zona central de paso, a través de la que se extiende el elemento de tracción, estando guiado de forma giratoria el elemento de tracción en la zona de paso y apoyándose por su extremo, opuesto a la nuez, en la superficie del pistón.

La realización en dos piezas del pistón y del elemento de tracción posibilita la holgura de aproximadamente 2 mm que se necesita para compensar errores de ángulo o división.

Para automatizar el alojamiento de los tirantes de anclaje en los elementos de tracción al colocarse el dispositivo hidráulico de sujeción sobre la brida, cada elemento de tracción está unido, según la invención, a un accionamiento común. El accionamiento comprende un elemento de fricción, por ejemplo, una rueda de fricción o un anillo de fricción, que está en contacto con una superficie periférica exterior de una sección cilíndrica de cada elemento de tracción, apoyándose la sección cilíndrica en la superficie del pistón. El anillo de fricción para el accionamiento de los elementos de tracción puede estar dispuesto, por ejemplo, concéntricamente respecto a una rueda de fricción para el accionamiento de cada nuez.

Para poder atornillar no sólo bridas ciegas, sino

también bridas para la unión de tubos, el bloque de cilindros está realizado en dos piezas, por ejemplo, como anillo cilíndrico de dos piezas, cuyas piezas están unidas entre sí de forma articulada, discurrendo el eje de la articulación en paralelo al eje del anillo. Para el funcionamiento se guía de forma desplegada el dispositivo hidráulico de sujeción por el tubo para alojar a continuación los tirantes de anclaje con los elementos de tracción. En el caso de una realización plegable del dispositivo hidráulico de sujeción, el accionamiento está configurado, asimismo, en dos piezas o como accionamiento encadenado.

En el caso de un dispositivo hidráulico de sujeción plegable es ventajoso desde el punto de vista constructivo si la zona de paso y/o el conducto del medio hidráulico están guiados mediante la articulación y si la conexión hidráulica para la entrada y salida del medio hidráulico está dispuesta en la articulación giratoria.

Las uniones por bridas, que se tienen que fijar y/o soltar con regularidad, pueden estar unidas fijamente a un dispositivo hidráulico de sujeción según la invención.

Sorprendentemente se ha comprobado que las fugas, descritas al principio, de las uniones por bridas en la técnica de vacío, sobre todo, en la técnica de alto vacío, se pueden evitar, si se usa un dispositivo hidráulico de sujeción, según la invención, para sujetar los tirantes de anclaje y girar las tuercas de tirante de anclaje. El anillo cilíndrico del dispositivo de sujeción se apoya para esto en la brida, alojando los tirantes de anclaje las fuerzas de reacción. Mediante la aplicación de presión con líquido hidráulico sobre las cámaras de pistón se presionan uniformemente los bordes de las bridas en el anillo plano de junta de cobre. Con el giro simultáneo de las tuercas de tirante de anclaje hasta el par de giro límite, predefinido mediante la unión por arrastre de fuerza, se logra que con la salida del líquido hidráulico de las cámaras de pistón y la distensión, asociada a esto, de los tirantes de anclaje sea posible una distribución uniforme de la fuerza en el contorno de las uniones por bridas. De esta forma se pueden evitar ampliamente las fugas en la unión por bridas.

A continuación se explica detalladamente la invención con ayuda de ejemplos de realización del dispositivo hidráulico de sujeción. Muestran:

Fig. 1 una vista superior de un dispositivo de sujeción, según la invención,

Fig. 2 un corte a lo largo de la línea A-A según la figura 1,

Fig. 3 un corte a lo largo de la línea B-B según la figura 1,

Fig. 4 una vista superior de una articulación giratoria de un dispositivo de sujeción de dos piezas y

Fig. 5 un corte a través de una unión por bridas con dispositivo de sujeción superpuesto.

El dispositivo hidráulico de sujeción, identificado en general con 1, se compone básicamente de un anillo cilíndrico 2, varios pistones huecos 3, dispuestos de forma móvil en éste, en los que están guiados elementos 4 de tracción, una rueda 5 de fricción, así como una nuez 6, dispuesta como prolongación de cada elemento 4 de tracción, para alojar una tuerca 35 de tirante de anclaje, representada únicamente en la figura 5. La cámara 7 de pistón para cada pistón hueco 3 se delimita hacia arriba y hacia abajo respectivamente mediante una junta 8, 9. Todas las cámaras de pistón

están unidas entre sí mediante taladros 11, de modo que el medio hidráulico, por ejemplo, aceite, puede circular de una cámara 7 de pistón a una cámara contigua de pistón en cada caso.

El medio hidráulico entra y sale por una boquilla 12 de cierre rápido.

El elemento 4 de tracción está guiado de forma giratoria en la zona de paso del pistón hueco 3 alrededor del eje 13. El cabezal 14 del elemento 4 de tracción se apoya en la superficie 15 del pistón, de modo que las fuerzas, que actúan desde el pistón hueco 3 en la dirección del eje 13, se pueden transmitir al elemento 4 de tracción. En el extremo, opuesto al cabezal 14, el elemento 4 de tracción presenta una rosca interior 16 para alojar un tirante de anclaje de la unión por bridas CF.

Como prolongación del eje 13 del elemento 4 de tracción se encuentra la nuez 6 que rodea por todos los lados la tuerca de tirante de anclaje que se va a girar. La nuez 6 presenta en el ejemplo de realización un anillo 17 con seis esferas que hacen contacto con las superficies exteriores de la tuerca hexagonal de tirante de anclaje que se va a alojar. El anillo esférico 17 se rodea mediante un anillo elástico 18 que ejerce una fuerza uniforme sobre las esferas en la dirección del eje 13. Si se supera un par de giro límite al apretar las tuercas 35 de tirante de anclaje, las esferas 17, guiadas forzosamente en la nuez, se desvían radialmente hacia fuera contra la resistencia del anillo elástico 18 y se deslizan sin seguir girando las tuercas de tirante de anclaje.

La rueda 5 de fricción presenta en su contorno exterior una ranura para alojar una junta tórica 19 que está en contacto con la superficie periférica exterior 21 de cada nuez 6, según se puede observar especialmente en la figura 2. El eje 22 de giro de la rueda 5 de fricción discurre a través del punto central del círculo 23, en el que están dispuestos los cilindros que guían los pistones. La rueda 5 de fricción se hace girar mediante un árbol 25 que sobresale del anillo cilíndrico. Un anillo 24 de retención fija la posición axial del árbol 25 en el anillo cilíndrico 2.

En la parte inferior se cierra el dispositivo hidráulico de sujeción con una chapa 26 de fondo que presenta orificios 27 de acceso para las nueces 6 y la rosca interior 16.

La figura 4 muestra una sección de un anillo cilíndrico 2 de dos piezas, cuyas piezas están unidas mediante una articulación giratoria 29.

La figura 5 ilustra el uso de un dispositivo hidráulico de sujeción con anillo cilíndrico de dos piezas según la figura 4 en caso de sujetarse bridas 31 para la unión de tubos, que se compone de una brida 32 con tubo, colocado en ésta, y una brida ciega 33. Entre la brida 32 y la brida ciega 33 se encuentra un anillo plano 36 de junta de cobre.

A diferencia del ejemplo de realización de las figuras 1 a 3, el elemento de fricción no está dispuesto en el anillo cilíndrico 2, sino en forma de un anillo 34 de fricción en el contorno exterior del anillo cilíndrico 2. El anillo 34 de fricción, que gira alrededor del anillo cilíndrico 2, transmite el movimiento giratorio por arrastre de fuerza a la superficie periférica 21 de cada nuez 6. De este modo, cada tuerca 35 de tirante de anclaje se gira después de sujetarse los tirantes de anclaje con los elementos 4 de tracción.

Para la colocación sobre la unión por bridas 32, 33, 35, 36 se despliega el dispositivo hidráulico 1 de

sujeción y se guía por el tubo 37, se pliega y se coloca con la chapa 26 de fondo sobre la brida 32. En este sentido hay que garantizar que las nueces 6 rodeen las tuercas 35 de tirante de anclaje.

Los distintos tirantes de anclaje son alojados por sus extremos roscados mediante los elementos 4 de tracción al atornillarse su rosca interior 16 en el saliente roscado de los tirantes de anclaje. Tan pronto cada tirante de anclaje esté alojado mediante un elemento 4 de tracción, se puede iniciar la presurización de las cámaras 7 de pistón hasta alcanzarse la presión necesaria de arriostamiento. El anillo cilíndrico 2 se apoya aquí en la brida 32, transmitiendo los tirantes de anclaje las fuerzas de tracción a la brida ciega 33. A tal efecto, los anillos cortantes de la brida 32 y de la brida ciega 33 se presionan uniformemente en el anillo plano 36 de junta. Después de alcanzarse la presión de arriostamiento se hace girar el anillo 34 de fricción para girar a la vez todas las tuercas de tirante de anclaje hasta el acoplamiento en la brida de unión de tubos. A continuación se suprime la presión en las cámaras 7 de presión hasta que los tirantes de anclaje y los tornillos asumen la fuerza completa de tensión.

Mediante el dispositivo de sujeción, según la invención, sobre todo, en caso de usarse en la tecnología de alto vacío, se facilita considerablemente el atornillado simultáneo de las uniones por bridas, pudiéndose evitar así de forma eficiente las fugas.

Lista de referencias

- 1 Dispositivo hidráulico de sujeción
- 2 Anillo cilíndrico
- 3 Pistón hueco
- 4 Elementos de tracción
- 5 Rueda de fricción
- 6 Nuez
- 7 Cámara de pistón
- 8 Junta
- 9 Junta

- 10 -
- 11 Taladros
- 12 Boquilla de cierre rápido
- 13 Eje
- 14 Cabezal elemento de tracción
- 15 Superficie pistón
- 16 Rosca interior
- 17 Esferas
- 18 Anillo elástico
- 19 Junta tórica
- 20 -
- 21 Superficie periférica
- 22 Eje de giro
- 23 Círculo de los cilindros
- 24 Anillo de retención
- 25 Árbol
- 26 Chapa de fondo
- 27 Orificio de acceso
- 28 Tornillos avellanados
- 29 Articulación giratoria
- 30 -
- 31 Brida de unión de tubos
- 32 Brida
- 33 Brida ciega
- 34 Anillo de fricción
- 35 Tuerca de tirante de anclaje
- 36 Anillo plano de junta
- 37 Tubo.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo hidráulico (1) de sujeción para sujetar y/o soltar tirantes de anclaje que soportan tuercas de tirante de anclaje con un bloque (2) de cilindros, en el que están guiados varios pistones (3) de forma móvil en cilindros paralelos al eje y dispuestos mutuamente en círculo, estando unidas entre sí las cámaras (7) de pistón de todos los cilindros mediante zonas de paso y/o conductos (11) para un medio hidráulico, y con un elemento (4) de tracción, asignado a cada pistón para alojar los tirantes de anclaje,

caracterizado porque

- como prolongación de cada elemento (4) de tracción está dispuesta de forma giratoria una nuez (6) en el bloque de cilindros para alojar la tuerca (35) de tirante de anclaje y cada nuez (6) está unida a un accionamiento común (5),
- el accionamiento común (5) y cada nuez (6) están unidos entre sí por arrastre de fuerza,
- el accionamiento comprende un elemento de fricción que está en contacto con una superficie periférica exterior (21) de cada nuez (6) y
- cada elemento (4) de tracción está unido a un accionamiento común, en el que un elemento de fricción está en contacto con una superficie periférica exterior de una sección cilíndrica de cada elemento (4) de tracción, apoyándose la sección cilíndrica (14) en la superficie (15) del pistón (3).

2. Dispositivo hidráulico de sujeción según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el accionamiento (5) para cada nuez comprende un elemento de fricción, a saber, una rueda (5) de fricción.

3. Dispositivo hidráulico de sujeción según la reivindicación 2, **caracterizado** porque el eje (22) de giro de la rueda (5) de fricción discurre a través del punto central del círculo (23), en el que están dispuestos los cilindros.

4. Dispositivo hidráulico de sujeción según una de las reivindicaciones 2 a 3, **caracterizado** porque el elemento de fricción se puede hacer girar mediante un árbol (25) que sobresale del bloque de cilindros.

5. Dispositivo hidráulico de sujeción según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** porque el accionamiento común (5) para cada nuez (6) está unido a un motor.

6. Dispositivo hidráulico de sujeción según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado** porque el elemento (4) de tracción es un componente integral del pistón, guiado de forma giratoria en el cilindro.

7. Dispositivo hidráulico de sujeción según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado** porque el pistón (3) presenta una zona central de paso, a través de la que se extiende el elemento (4) de tracción, estando guiado de forma giratoria el elemento (4) de tracción en la zona de paso y apoyándose por su extremo, opuesto a la nuez (6), en la superficie (15) del pistón.

8. Dispositivo hidráulico de sujeción según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado** porque la cámara (7) de pistón del cilindro se delimita hacia arriba y hacia abajo en cada caso mediante una junta (8, 9).

9. Dispositivo hidráulico de sujeción según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado** porque las nueces de varios lados alojan las tuercas (35) de tirante de anclaje.

10. Dispositivo hidráulico de sujeción según una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado** porque cada nuez (6) presenta un anillo esférico elástico (17, 18) que aloja la tuerca (35) de tirante de anclaje.

11. Dispositivo hidráulico de sujeción según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el eje de giro de la rueda de fricción o del anillo de fricción discurre a través del punto central del círculo (23), en el que están dispuestos los cilindros.

12. Dispositivo hidráulico de sujeción según una de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizado** porque el bloque de cilindros está realizado en dos piezas y las piezas del bloque de cilindros están unidas entre sí de forma articulada, permitiendo la articulación (29) únicamente un movimiento plano de ambas piezas.

13. Dispositivo hidráulico de sujeción según una de las reivindicaciones 1 a 12, **caracterizado** porque el bloque de cilindros está realizado como anillo cilíndrico (2) de dos piezas, cuyas piezas están unidas entre sí de forma articulada, discuriendo el eje de la articulación en paralelo al eje del anillo.

14. Dispositivo hidráulico de sujeción según la reivindicación 13, **caracterizado** porque la zona (11) de paso y/o el conducto para el medio hidráulico están guiados mediante la articulación (29).

15. Dispositivo hidráulico de sujeción según la reivindicación 13 ó 14, **caracterizado** porque la conexión hidráulica (12) está dispuesta en la articulación (29).

16. Dispositivo hidráulico de sujeción según una de las reivindicaciones 1 a 15, **caracterizado** porque el dispositivo de sujeción está unido fijamente a una unión por bridas.

17. Uso del dispositivo hidráulico de sujeción según una de las reivindicaciones 1 a 16 para sujetar los tirantes de anclaje y girar las tuercas de tirante de anclaje de uniones por bridas en la técnica de vacío, especialmente, en la técnica de alto vacío.

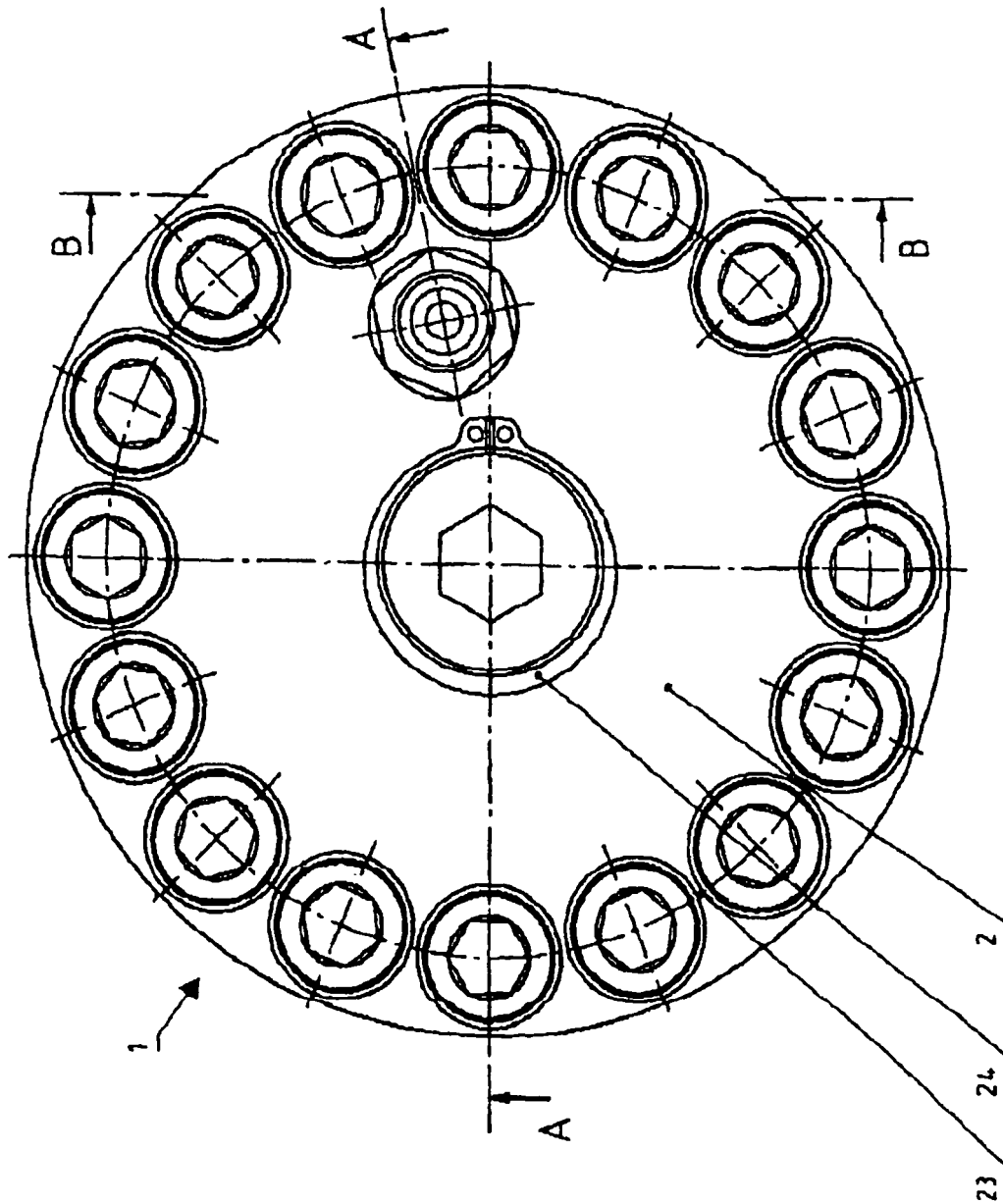
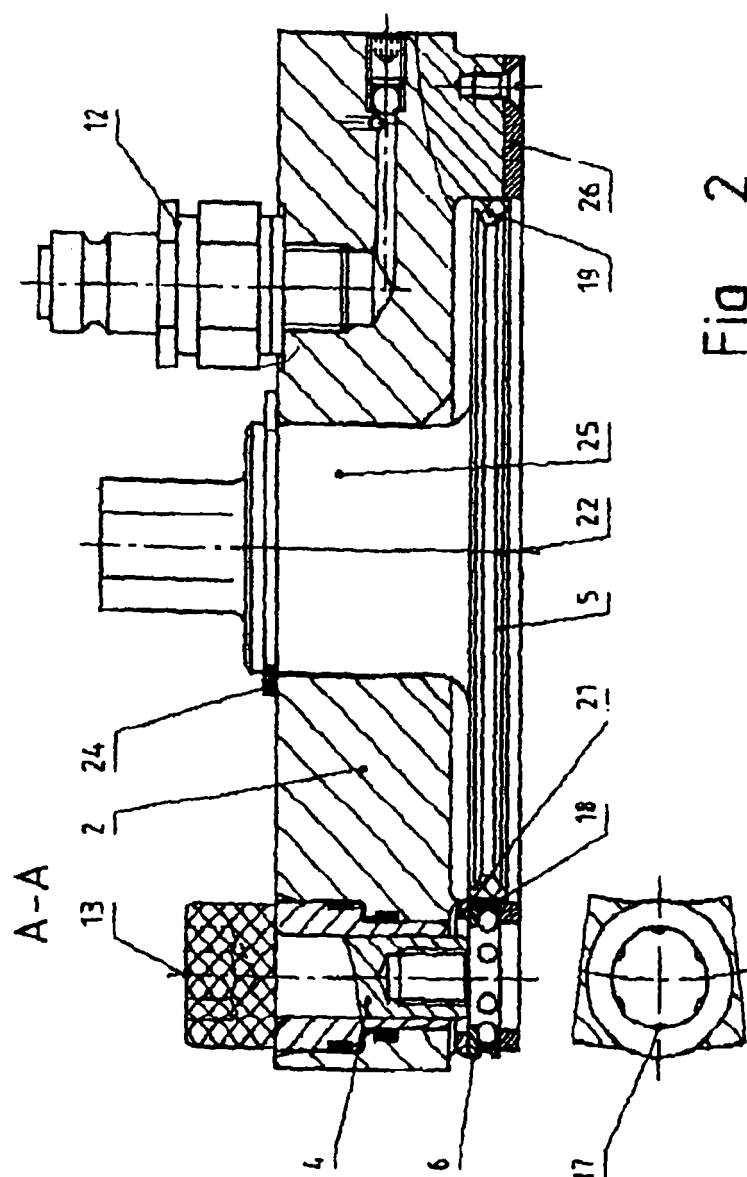


Fig 1



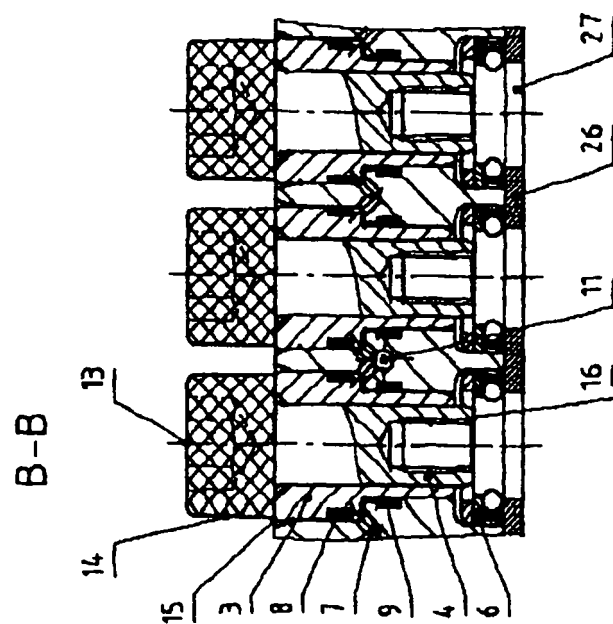


Fig 3

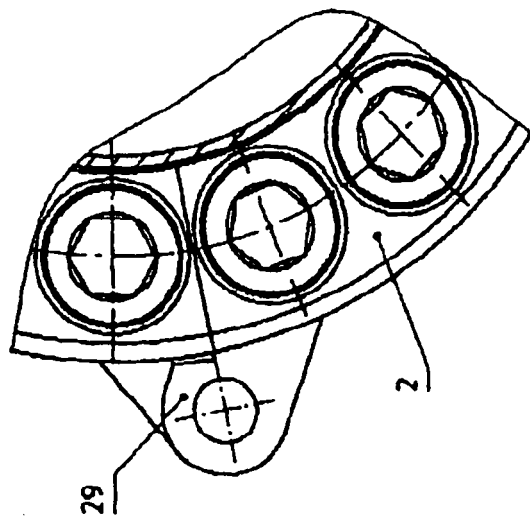


Fig 4

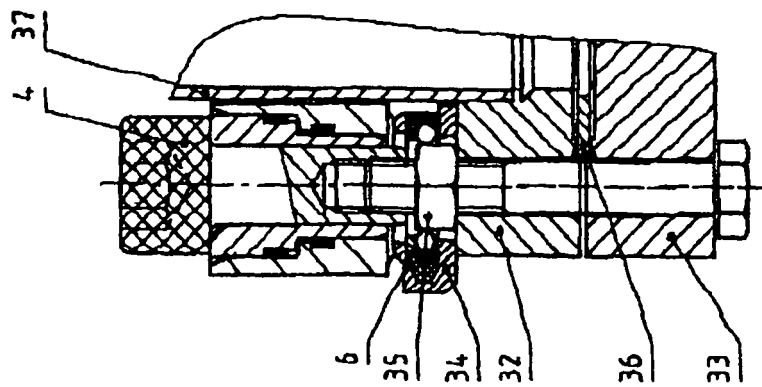


Fig 5