

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 405 380**

51 Int. Cl.:

**F16J 15/34** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.11.2008 E 08019679 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.02.2013 EP 2063156**

54 Título: **Disposición de estanqueidad doble**

30 Prioridad:

**23.11.2007 DE 202007016407 U**

**23.11.2007 DE 202007016406 U**

**11.03.2008 DE 202008003418 U**

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

**31.05.2013**

73 Titular/es:

**EAGLEBURGMANN GERMANY GMBH & CO. KG**  
**(100.0%)**

**Äussere Sauerlacher Strasse 6-10**  
**82515 Wolfratshausen, DE**

72 Inventor/es:

**DRÖSCHER, PETER;**  
**SATTLER, MICHAEL;**  
**HARMELINK, GERARD y**  
**LEDERER, GÜNTHER**

74 Agente/Representante:

**DÍAZ NUÑEZ, Joaquín**

**ES 2 405 380 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

Disposición de estanqueidad doble

- 5 **[0001]** La invención se refiere a una disposición de estanqueidad doble con una primera y una segunda disposición de estanqueidad de anillo deslizando y, en particular, a una disposición de estanqueidad de anillo deslizando con al menos una pareja de anillos deslizantes que cooperan entre sí, de los que uno es axialmente móvil y está axialmente pretensado respecto al otro anillo deslizando y con una disposición de estanqueidad suplementaria para estanqueizar el anillo deslizando axialmente móvil respecto a al menos una superficie circunferencial guía de un elemento guía que guía el movimiento del anillo deslizando y de un anillo de transmisión de fuerza previa. Una disposición de estanqueidad de anillo deslizando de este tipo se conoce p.ej. por el documento US 3 479 039 A.
- 10
- 15 **[0002]** En la disposición de estanqueidad de anillo deslizando conocida, la estanqueización del anillo deslizando respecto a una carcasa se realiza mediante anillos en O, que están alojados en ranuras en el anillo deslizando. También es conocido (documento WO 2006/040865), prever uno o varios anillos en O entre una carcasa y la circunferencia del anillo deslizando en escotaduras abiertas en el extremo axial en el anillo deslizando o en la carcasa. En cualquier caso, el efecto de estanqueidad de los anillos en O está basado en una sobremedida que ha de preverse respecto a la rendija que ha de ser estanqueizada, de modo que se produce un movimiento axial del anillo deslizando contra elevadas resistencias de rozamiento, por lo que está correspondientemente limitada la movilidad importante para la función del anillo deslizando.
- 20
- 25 **[0003]** Unas disposiciones de estanqueidad doble se usan por ejemplo para la estanqueización de compresores de gas. Aquí, una primera disposición de estanqueidad de anillo deslizando y una segunda disposición de estanqueidad de anillo deslizando están dispuestas una tras otra en la dirección axial en un árbol. La segunda disposición de estanqueidad de anillo deslizando, dispuesta a continuación de la primera disposición de estanqueidad de anillo deslizando presenta en la mayoría de los casos la misma construcción y sirve en particular para la seguridad en caso de un fallo de la primera disposición de estanqueidad de anillo deslizando. Esta disposición de estanqueidad doble está separada además por una tercera junta de estanqueidad, como p.ej. una junta de estanqueidad de anillo flotante, de un apoyo del árbol. Esta tercera junta de estanqueidad está dispuesta a continuación de la disposición de estanqueidad doble visto en la dirección axial y sirve, por lo tanto, para estanqueizar el aceite para apoyos respecto a la zona de la segunda disposición de estanqueidad de anillo deslizando. Por lo tanto, resulta una longitud de construcción axial grande de las juntas de estanqueidad en el árbol. No obstante, en particular, en el caso de los compresores de gas es muy importante una longitud de construcción lo más corta posible.
- 30
- 35 **[0004]** El documento EP 1 253 359 A2 muestra una disposición de estanqueidad doble según el preámbulo de la reivindicación 1.
- 40 **[0005]** Además, se conoce por el documento GB 2 045 875 A una junta de estanqueidad de anillo deslizando sencilla, que muestra una pareja de anillos en O y un anillo de transmisión de fuerza, que estanqueizan en un lado posterior de un anillo deslizando. Un resorte ejerce una fuerza axial sobre el anillo de transmisión de fuerza, para permitir una estanqueización en superficies circunferenciales guía de los anillos en O.
- 45 **[0006]** La invención tiene el objetivo de crear una disposición de estanqueidad doble, que presente una longitud de construcción axial acortada y que comprenda una disposición de estanqueidad de anillo deslizando, en la que la movilidad axial del anillo deslizando en cuestión no sea perjudicada por la disposición de estanqueidad suplementaria o solo en una medida sustancialmente menor, simplificándose al mismo tiempo el montaje.
- 50 **[0007]** Este objetivo se consigue mediante las características de la reivindicación 1.
- 55 **[0008]** La disposición de estanqueidad doble según la invención presenta la ventaja de que puede prescindir de una tercera junta de estanqueidad dispuesta a continuación de las disposiciones de estanqueidad de anillo deslizando visto en la dirección axial. Gracias a ello, la disposición de estanqueidad doble puede presentar una longitud de construcción axial muy corta. Esto se consigue según la invención porque en una segunda disposición de estanqueidad de anillo deslizando está prevista una disposición de estanqueidad suplementaria en un anillo de transmisión de fuerza, mientras que el anillo deslizando axialmente móvil propiamente dicho está exento de ranuras o sim. para el alojamiento de elementos de estanqueidad suplementarios, como anillos en O. Por lo tanto, no queda perjudicada la movilidad axial del anillo deslizando por elementos de estanqueidad suplementarios de este tipo. La disposición de estanqueidad suplementaria está prevista, por lo tanto, en la dirección axial de un árbol entre la primera y la segunda disposición de estanqueidad de anillo deslizando. En el anillo de transmisión de fuerza están fijados y dispuestos de una forma determinada los elementos de estanqueidad suplementarios, que preferiblemente son anillos en O, de modo que no se produce un efecto de estanqueidad radial en un grado notable hasta que los elementos de estanqueidad suplementarios estén sometidos a una fuerza axial, que produce una expansión radial de los elementos de estanqueidad suplementarios. Por lo tanto, los elementos de estanqueidad suplementarios no tienen que presentar una sobremedida respecto a la rendija que estanqueizan, de modo que el anillo de transmisión de fuerza puede moverse axialmente junto con los elementos de estanqueidad suplementarios respecto a la
- 60
- 65

superficie a estanqueizar, sin impedimentos por resistencias de rozamiento. Esto facilita sustancialmente el montaje de la disposición de estanqueidad de anillo deslizante y garantiza, además, que la estanqueización radial pueda adaptarse de forma selectiva a los requisitos de la disposición de estanqueidad de anillo deslizante en cuestión, pudiendo usarse a pesar de ello elementos de estanqueidad suplementarios corrientes en el mercado. Una característica de la invención es que los elementos de estanqueidad suplementarios sobresalen una medida pequeña en la dirección axial del anillo de transmisión de fuerza, creándose de este modo un contacto entre el anillo de transmisión de fuerza y el anillo deslizante, que no es rígido, sino elásticamente flexible. Gracias a ello, el anillo deslizante puede realizar dentro de unos límites determinados un cambio de posición respecto al anillo de transmisión de fuerza, lo cual tiene un efecto autocompensador en la configuración de la rendija de estanqueidad, de modo que ésta mantiene la configuración deseada. La fuerza previa actúa, por consiguiente, según la invención a través del anillo de transmisión de fuerza y los elementos de estanqueidad suplementarios sobre el anillo deslizante y prácticamente no queda reducida por los elementos de estanqueidad suplementarios.

**[0009]** Según una variante de la invención puede estar previsto, además, que haya una abertura de paso axial en el anillo de transmisión de fuerza y que esté previsto, por otro lado, un pasaje de flujo en el anillo deslizante, que desemboca en un entalladura que favorece la rendija de estanqueidad o una escotadura en la superficie del anillo deslizante. Gracias a ello, a través del anillo de transmisión de fuerza puede conducirse un medio de presión a la escotadura que favorece la rendija de estanqueidad, para hacer que se forme a tiempo una rendija de estanqueidad entre los anillos deslizantes de la pareja de anillos deslizantes que cooperan entre sí. En este momento, el anillo de transmisión de fuerza permanece en un estado descargado de presión respecto al medio de presión. Respecto a otras variantes se remite a las reivindicaciones.

**[0010]** De forma especialmente preferible, una estructura de la primera disposición de estanqueidad de anillo deslizante corresponde a una estructura de la segunda disposición de estanqueidad de anillo deslizante. Gracias a esta medida puede reducirse, en particular, aún más una longitud de la disposición de estanqueidad doble en la dirección axial de un árbol. Esto es posible porque en la primera disposición de estanqueidad de anillo deslizante también puede renunciarse a una junta laberíntica adicional hasta ahora usada en el estado de la técnica. Gracias a la disposición de estanqueidad de anillo deslizante en tándem con dos disposiciones de estanqueidad de anillo deslizante que presentan la misma estructura, en comparación con la técnica, que además de dos disposiciones de estanqueidad de anillo deslizante de la estructura convencional presenta también una junta laberíntica para la estanqueización respecto a un producto y una junta de estanqueidad de anillo flotante para la estanqueización respecto a un apoyo, puede conseguirse otro acortamiento axial de la disposición de estanqueidad doble, sin que se produzcan inconvenientes respecto a los requisitos de estanqueidad. Además, gracias a las disposiciones de estanqueidad de anillo deslizante según la invención que presentan la misma estructura puede conseguirse una gran parte de piezas iguales para la disposición de estanqueidad doble.

**[0011]** De forma especialmente preferible, la primera y la segunda disposición de estanqueidad de anillo deslizante según la invención están dispuestas espalda con espalda (disposición back-to-back). Además, es preferible una evacuación de fugas en la dirección axial entre la primera y la segunda disposición de estanqueidad de anillo deslizante. Además, es preferible que la primera y la segunda disposición de estanqueidad de anillo deslizante estén dispuestas en un mismo diámetro.

**[0012]** La disposición de estanqueidad doble se usa preferiblemente en compresores de gas, solicitándose la segunda disposición de estanqueidad de anillo deslizante provista de la disposición de estanqueidad suplementaria preferiblemente con un gas de sellado neutro o con un gas de productos depurado, cuya presión está un poco por encima de la presión de antorcha del compresor de gas o de una instalación general, p.ej. una instalación de refinería. La disposición de estanqueidad suplementaria proporciona aquí una estanqueización respecto a una zona de apoyo del árbol. Una fuga de la primera y segunda disposición de estanqueidad de anillo deslizante se evacua preferiblemente mediante una tubería de evacuación de fugas común, que está dispuesta en la dirección axial entre la primera y la segunda disposición de estanqueidad de anillo deslizante. También gracias a ello puede conseguirse una longitud de construcción axial corta de la disposición de estanqueidad doble. Se añade que la segunda disposición de estanqueidad de anillo deslizante está concebida de tal modo que en caso de un fallo de la primera disposición de estanqueidad de anillo deslizante pueda trabajar al menos durante poco tiempo, es decir, al menos hasta una salida del compresor de gas, como junta de estanqueidad de seguridad.

**[0013]** Otra ventaja de la disposición de estanqueidad doble según la invención es que la disposición de estanqueidad suplementaria trabaja sin desgaste, en comparación con la tercera junta de estanqueidad de anillo flotante o la junta laberíntica usadas hasta ahora en el estado de la técnica. Por lo tanto, la disposición de estanqueidad doble según la invención es más barata y más sencilla en la fabricación y más segura en el uso.

**[0014]** A continuación, la invención se describirá detalladamente con ayuda de unos ejemplos de realización preferibles mostrados en los dibujos adjuntos. En el dibujo muestran:

La fig. 1 una vista en corte esquemática de una disposición de estanqueidad doble según un primer ejemplo de realización de la invención,

la fig. 2 una primera vista parcial a escala ampliada de una segunda disposición de estanqueidad de anillo deslizante de la disposición de estanqueidad doble de la fig. 1, la fig. 3 una segunda vista parcial esquemática de la segunda disposición de estanqueidad de anillo deslizante de la fig. 1, y la fig. 4 una vista en corte esquemática de una disposición de estanqueidad doble según un segundo ejemplo de realización de la invención.

[0015] Como puede verse en la vista esquemática del primer ejemplo de realización en la fig. 1, una disposición de estanqueidad doble según la invención comprende una primera disposición de estanqueidad de anillo deslizante 30, una segunda disposición de estanqueidad de anillo deslizante 40 y una disposición de estanqueidad suplementaria 50, que está dispuesta en la segunda disposición de estanqueidad de anillo deslizante 40. La primera y la segunda disposición de estanqueidad de anillo deslizante 30, 40 están dispuestas una tras otra en la dirección axial en un árbol 60 de un compresor de gas. El signo de referencia 37 designa aquí una cámara de apoyo, en el que está dispuesto un apoyo (no representado) del árbol.

[0016] En el lado opuesto de la cámara del apoyo 37 hay una cámara de productos no mostrada.

[0017] La primera disposición de estanqueidad de anillo deslizante 30 presenta un anillo deslizante 31 no giratorio y un anillo deslizante 32 giratorio. El anillo deslizante 32 giratorio esta fijado en un casquillo de montaje 33, que está dispuesto en el árbol 60. Además, la primera disposición de estanqueidad de anillo deslizante 30 comprende un dispositivo de pretensado 34, para pretensar el anillo deslizante 31 no giratorio en la dirección axial. El signo de referencia 35 designa un casquillo intermedio, que está dispuesto en el casquillo de montaje 33. El casquillo intermedio está dispuesto axialmente entre un elemento de brida anular 36, que está fijamente unido al casquillo de montaje 33, y un escalón en el casquillo de montaje. La primera disposición de estanqueidad de anillo deslizante 30 se solicita con un gas de sellado mediante un pasaje de flujo 23 y una cámara D. En el servicio, una fuga se evacua mediante las superficies de deslizamiento de los anillos deslizantes 31, 32 y mediante un pasaje de evacuación de fugas 24, p.ej. a una antorcha de una instalación de extracción de gas natural, que usa el compresor de gas para la compresión del gas natural, como se indica en la fig. 1 mediante la flecha C. La cámara D se estanqueiza respecto a la cámara de productos mediante una junta laberíntica no mostrada.

[0018] La segunda disposición de estanqueidad de anillo deslizante 40 está dispuesta al lado de la primera disposición de estanqueidad de anillo deslizante 30 visto en la dirección axial del árbol 60. El pasaje de evacuación de fugas 24 se extiende entre la primera y la segunda disposición de estanqueidad de anillo deslizante 30, 40 (véase la fig. 1).

[0019] En el dibujo se designa con el signo de referencia 1 un componente estacionario, en particular una carcasa de varias partes y con el signo de referencia 2 una cámara anular guía realizada en la dirección axial en la carcasa o una escotadura anular con un extremo abierto, al que se asoma una zona de collar 3 axial de un anillo deslizante 4 no giratorio, aunque axialmente móvil de la segunda disposición de estanqueidad de anillo deslizante 40, de modo que el anillo deslizante 4 queda fijado y axialmente guiado en la cámara anular guía 2 (véanse las fig. 2 y 3).

[0020] El anillo deslizante 4 no giratorio coopera con un anillo deslizante o antagonico 5, que está montado para el giro común en la brida anular 36, que puede colocarse y montarse en el árbol giratorio 60 para el giro común. Al girar el árbol 60, se hace girar, por lo tanto, también el anillo deslizante 5, mientras que el anillo deslizante 4 queda fijado de forma no giratoria respecto a la carcasa 1 mediante medios adecuados, no mostrados, que lo fijan de forma no giratoria. El experto conoce medios de este tipo, por lo que no es necesario explicarlos más detalladamente.

[0021] Los anillos deslizantes 4, 5 tienen superficies de deslizamiento o de estanqueidad 7 u 8 opuestas, entre las que se forma una rendija de estanqueidad durante el servicio, para estanqueizar el entorno en una circunferencia respecto al entorno en la otra circunferencia de la pareja de anillos deslizantes. En caso de una parada de la disposición de estanqueidad de anillo deslizante, las superficies de deslizamiento 7, 8 se mantienen unidas en un contacto estanco una a la otra bajo una fuerza previa.

[0022] Para ello está previsto un dispositivo de pretensado 9 (véase la fig. 3), que puede estar formado por uno o varios resortes de pretensión dispuestos de forma distribuida en la circunferencia de la cámara anular guía 2, para ejercer dicha fuerza previa sobre el anillo deslizante 4. La fuerza previa del dispositivo de pretensado 9 no actúa directamente sobre el anillo deslizante 4, sino a través de un anillo de transmisión de fuerza 10, que está dispuesto de forma axialmente móvil en la cámara anular guía 2. El dispositivo de pretensado 9 se apoya con un extremo en el anillo de transmisión de fuerza 10 y con el otro extremo en la carcasa 1, preferiblemente en el fondo de taladros ciegos 11 previstos en la carcasa 1. Bajo la acción de la fuerza previa, el anillo de transmisión de fuerza 10 experimenta un movimiento axial en la cámara anular guía 2 en dirección a un lado frontal 12 adyacente del anillo deslizante 4, de modo que la fuerza previa se transmite a éste.

[0023] Según la invención, el anillo de transmisión de fuerza 10 presenta una pareja de elementos de estanqueidad 13, 13' de un material elástico, como un material elastómero, que sirven para estanqueizar el anillo deslizante 4

respecto a la carcasa 1. Los elementos de estanqueidad 13, 13' son preferiblemente anillos en O corrientes en el Mercado, que están dispuestos en escotaduras 14, 14' que se extienden a lo largo de la circunferencia con una sección transversal p.ej. en forma de círculo primitivo o rectangular, adaptada a la configuración de la sección transversal de los elementos de estanqueidad 13, 13' de tal modo en la zona de la esquina entre la circunferencia exterior o interior y una superficie terminal 15 del anillo de transmisión de fuerza 10 orientada hacia el anillo deslizante 4, que la sección transversal de cada elemento de estanqueidad 13, 13' sobresale axialmente una medida pequeña adecuada, de p.ej. aprox. 0,5 a 1 mm con una medida de la sección transversal de 3,5 a 7,0 mm. Los elementos de estanqueidad 13, 13' sobresalen preferiblemente también una medida pequeña de la circunferencia exterior o interior del anillo de transmisión de fuerza 10.

**[0024]** Los elementos de estanqueidad 13, 13' tienen preferiblemente las mismas medidas de sección transversal y sus centros de sección transversal están dispuestos en un plano radial común en una disposición coaxial.

**[0025]** Los elementos de estanqueidad 13, 13' pueden entrar en contacto con superficies circunferenciales 16, 18 interiores o exteriores adyacentes de la cámara anular guía 2, si los elementos de estanqueidad 13, 13' experimentan una expansión radial debido a una fuerza axial ejercida sobre los mismos. En cambio, sin esta fuerza axial no existe un contacto o solo un contacto despreciablemente pequeño de los elementos de estanqueidad 13, 13' en las superficies circunferenciales 16, 18, de modo que en estas circunstancias no queda perjudicada la movilidad axial del anillo de transmisión de fuerza 10.

**[0026]** Cuando el anillo de transmisión de fuerza 10 con los elementos de estanqueidad 13, 13' se aprieta bajo la tensión previa ejercida por el dispositivo de pretensado 9 contra el lado frontal 12 adyacente del anillo deslizante 4, esto hace que se forme el espacio de rendija 17 entre el anillo de transmisión de fuerza 10 y el lado frontal 12 del anillo deslizante 4, que está limitado y estanqueizado en la circunferencia exterior e interior por los elementos de estanqueidad 13, 13'. Además, la fuerza axial sobre los elementos de estanqueidad 13, 13' hace que éstos experimenten una expansión radial y tengan gracias a ello un contacto estanco con las superficies circunferenciales 16, 18 de la cámara anular guía 12, para estanqueizar el anillo deslizante 4 respecto a la carcasa 1.

**[0027]** La invención permite, por lo tanto, la inserción del anillo de transmisión de fuerza 10 en la cámara anular guía 2 sin resistencia de rozamiento por parte de los elementos de estanqueidad 13, 13'. Además, el contacto axial entre el anillo de transmisión de fuerza 10 y el anillo deslizante 4 mediante los elementos de estanqueidad 13, 13' hace que el contacto no sea rígido sino flexible, pudiendo compensarse gracias a ello desviaciones de la posición entre el anillo deslizante 4 y el anillo de transmisión de fuerza 10.

**[0028]** Como se muestra también en la fig. 2, pasa un pasaje de flujo 19 axialmente por el anillo deslizante 4, que desemboca en un extremo en la superficie frontal 12 y en el otro extremo en una escotadura anular 20 con una profundidad reducida adecuada, que está realizada en la superficie de deslizamiento 7 del anillo deslizante 4. Si se desea, también pueden estar previstos varios pasajes de flujo 19 de este tipo. A través de cada pasaje de flujo 19 puede introducirse un medio de presión, p.ej. un gas, en particular aire, en la escotadura anular 20, para provocar o favorecer la formación de la rendija de estanqueidad entre las superficies de deslizamiento 7, 8. Por el anillo de transmisión de fuerza 10 pasa un pasaje 21 que desemboca en un extremo en el interior de la zona de la superficie terminal 15 limitada por los elementos de estanqueidad 13, 13' y en el otro extremo en la cámara anular guía 2, en la que desemboca por otro lado un pasaje de flujo 22 previsto en la carcasa 1. Si se desea, también pueden estar previstos varios pasajes de flujo 22 de este tipo. Un fluido introducido en el o en cada pasaje de flujo 22, como se indica con la flecha B, puede llegar, por lo tanto, a través de la cámara anular guía 2, el pasaje 21 en el anillo de transmisión de fuerza 10, la cámara de rendija 17 y el pasaje de flujo 19 a la escotadura 20 en la superficie de deslizamiento 7 del anillo deslizante 4. Una fuga se evacua a continuación mediante el pasaje de evacuación de fuga 24 a una antorcha. La segunda disposición de estanqueidad de anillo deslizante 40 se solicita al mismo tiempo mediante el pasaje de flujo 22 y la cámara anular guía 2 con una presión un poco superior a la presión de la antorcha. La escotadura 20 divide la rendija de estanqueidad entre el anillo deslizante 4, 5 en una zona de estanqueidad radialmente interior y otra radialmente exterior, encargándose la zona de estanqueidad radialmente exterior de la estanqueización respecto a la cámara del apoyo 37. Por lo tanto, la segunda disposición de estanqueidad de anillo deslizante está realizada con dos zonas de estanqueidad coaxiales.

**[0029]** En la forma de realización preferible anteriormente descrita de la invención, el anillo de transmisión de fuerza 10 de la segunda disposición de estanqueidad de anillo deslizante presenta una pareja de elementos de estanqueidad 13, 13', que de la forma prevista según la invención están dispuestos cerca de la circunferencia interior o exterior del anillo de transmisión de fuerza 10. Si se desea, también podría estar dispuesto solo un elemento de estanqueidad de este tipo en el anillo de transmisión de fuerza en la forma prevista según la invención, de modo que se crearía una estanqueización respecto solo una superficie circunferencial guía, mientras que una estanqueización respecto a la otra superficie circunferencial guía podría realizarse de otra forma, siempre que no se renunciara del todo a una estanqueización de este tipo. Además, se sobreentiende que puede renunciarse del todo a las medidas descritas para la alimentación de un fluido a la escotadura 20 prevista en la superficie de deslizamiento del anillo deslizante 4 no giratorio, en particular si se obtiene o favorece la formación de la rendija de estanqueidad mediante

otras medidas adecuadas, p.ej. escotaduras que favorecen el transporte en la superficie de estanqueidad, como están descritas más detalladamente p.ej. en Burgmann, Gas Seals, autoedición de 1997, página 17.

5 **[0030]** A continuación, haciéndose referencia a la fig. 4, se describirá detalladamente una disposición de estanqueidad doble según un segundo ejemplo de realización de la invención, designándose las piezas iguales o las que tienen la misma función con los mismos signos de referencia que en el primer ejemplo de realización.

10 **[0031]** Como puede verse en la fig. 4, en la disposición de estanqueidad doble del segundo ejemplo de realización, la primera disposición de estanqueidad de anillo deslizante 30' tiene la misma estructura que la segunda disposición de estanqueidad de anillo deslizante 40. Como puede verse en la fig. 4, la primera y la segunda disposición de estanqueidad de anillo deslizante 30', 40 están dispuestas espalda con espalda. Al igual que la segunda disposición de estanqueidad de anillo deslizante 40, la primera disposición de estanqueidad de anillo deslizante 30' presenta un anillo deslizante 4' no giratorio, una zona de collar axial 3' y un anillo deslizante 5' giratorio. Entre los anillos deslizantes 4', 5' se forma en el servicio una rendija de estanqueidad para estanqueizar una cámara de productos P, de la misma forma que en la segunda disposición de estanqueidad de anillo deslizante 40. Para ello se alimenta un medio de presión, en particular aire, como se indica con la flecha A, a través del pasaje de flujo 23 y el pasaje de flujo 19'. El anillo deslizante 5' giratorio queda fijado, además, mediante un reborde de sujeción 33a en el casquillo de montaje 33. Por lo tanto, la primera disposición de estanqueidad de anillo deslizante 30' estanqueiza directamente la cámara de productos P, de modo que puede renunciarse a una junta laberíntica adicional usada hasta ahora en el estado de la técnica. Gracias a ello, la disposición de estanqueidad doble según el segundo ejemplo de realización se vuelve aún más compacta en la dirección axial, de modo que puede sustituir las cuatro juntas de estanqueidad usadas en el estado de la técnica por dos disposiciones de estanqueidad de anillo deslizante 30', 40 según la invención. La orientación de la primera y segunda disposición de estanqueidad de anillo deslizante 30', 40 espalda con espalda permite, además, que sólo esté previsto un pasaje de evacuación de fugas 24. El pasaje de evacuación de fugas 24 está previsto aquí en la dirección axial entre la primera disposición de estanqueidad de anillo deslizante 30' y la segunda disposición de estanqueidad de anillo deslizante 40. Puesto que las dos disposiciones de estanqueidad de anillo deslizante 30', 40 presentan la misma estructura y sólo están montados en sentido opuesto, puede conseguirse un gran número de piezas iguales para la disposición de estanqueidad doble. El gas de sellado alimentado a través del pasaje de flujo 23 presenta una presión que es algo superior a la presión de producto de los productos en la cámara P. Gracias a ello, el gas de sellado fluye en la rendija de estanqueidad entre los anillos deslizantes 4', 5' radialmente hacia el exterior o radialmente hacia el interior garantizando que la junta de estanqueidad de anillo deslizante permita la estanqueización de la cámara de productos P. La disposición en tándem según la invención de las disposiciones de estanqueidad de anillo deslizante 30', 40 que presentan la misma estructura permite, por lo tanto, en particular en la construcción de compresores, una longitud de construcción axial muy corta, lo cual tiene efectos muy positivos en el caso de las longitudes de árbol largas en la construcción de compresores, en particular sobre las propiedades de acoplamiento mecánico de los árboles y los procesos de equilibrado. Por lo demás, la primera disposición de estanqueidad de anillo deslizante 30' del segundo ejemplo de realización tiene la misma estructura que la segunda disposición de estanqueidad de anillo deslizante 40 descrita haciéndose referencia a las fig. 1 a 3, de modo que puede remitirse a la descripción allí expuesta.

45 **[0032]** Por lo tanto, puede ponerse a disposición según la invención una disposición de estanqueidad doble con una primera y una segunda disposición de estanqueidad de anillo deslizante 30, 40, que presenta solo una longitud de construcción reducida en la dirección axial del árbol. La disposición de estanqueidad suplementaria 50 está dispuesta directamente al lado de la segunda disposición de estanqueidad de anillo deslizante 40, sin que hubiera que prever para ello ranuras o sim. en uno de los anillos deslizantes. Por lo tanto, la disposición de estanqueidad doble según la invención asume la función que hasta ahora fue asumida por tres juntas de estanqueidad separadas, dispuestas una tras otra en la dirección axial, es decir, dos disposiciones de estanqueidad de anillo deslizante y una junta de estanqueidad de anillo flotante. Aquí, la disposición de estanqueidad doble según la invención es especialmente ventajosa, puesto que en la construcción de compresores se hacen grandes esfuerzos para conseguir, aunque sea un milímetro, que pueda acortarse la distancia entre los apoyos del árbol. Además, la solución según la invención es sustancialmente más sencilla, más económica y también más segura en el funcionamiento que las soluciones usadas hasta ahora en el estado de la técnica.

## REIVINDICACIONES

1. Disposición de doble estanqueidad, en particular para la estanqueidad de un compresor de gas, que comprende

5 - una primera disposición mecánica de estanqueidad (30) con una pareja de anillos deslizantes (31, 32) que cooperan entre sí, de los que uno está previsto para girar en común con un componente rotativo (60) y el otro está bloqueado en rotación sobre un componente estacionario o carcasa (1),  
 10 - una segunda disposición mecánica de estanqueidad (40) por lo menos con una pareja de anillos deslizantes (4, 5) que cooperan entre sí, de los que uno está previsto para girar en común con el componente rotativo o árbol (60) y el otro está bloqueado en rotación sobre el componente estacionario o carcasa (1), uno de los anillos deslizantes (4) es móvil axialmente y pretensado axialmente con una fuerza de pretensado contra el otro anillo deslizante (5) referido, la fuerza de pretensado puede ser transmitida al anillo deslizante (4) referido por un anillo de transmisión de fuerza (10) para pretensar juntos en inicio estanco las superficies de deslizamiento (7, 8) giradas una hacia la otra de los anillos deslizantes (4, 5)  
 15 entre los cuales se forma en funcionamiento una hendidura de estanqueidad, la segunda disposición mecánica de estanqueidad (40) presenta un par de superficies circunferenciales de guiado (16, 18) coaxiales que limitan entre ellas un espacio anular de guiado (2) en el cual el anillo de transmisión de fuerza (10) y por lo menos una zona axial (3) del anillo deslizante (4) son recibidos, y con una disposición de estanqueidad secundaria (50) para hacer estanco el anillo deslizante móvil axialmente (4) con relación a las superficies circunferenciales de guiado (16, 18) que guían el movimiento del anillo deslizante y del anillo de transmisión de fuerza (10), el anillo deslizante móvil axialmente (4) está desprovisto de ranuras o análogos para la recepción de elementos secundarios de estanqueidad, y la disposición de estanqueidad secundaria (50) está prevista sobre el anillo de transmisión de fuerza (10) y comprende por lo menos un elemento de estanqueidad anular (13, 13') de material elástico, que se mantiene sobre el anillo de transmisión de fuerza (10) cerca de su circunferencia y de su superficie de extremo (15) girada hacia el anillo deslizante (4) de tal modo que sobrepasa el anillo de transmisión de fuerza (10) por lo menos axialmente y que sea deformable radialmente más allá de la circunferencia de la superficie de extremo (15) bajo el efecto de la fuerza de pretensado y pueda ponerse en disposición estanca al mismo tiempo con el anillo deslizante (4) y la superficie circunferencial de guiado (16, 18), **caracterizada por que**, sin acción de la fuerza de pretensado esta disposición es esencialmente impedida, la disposición de estanqueidad secundaria (50) comprende un par de elementos de estanqueidad (13, 13') de los que uno se mantiene cerca de la circunferencia interior y el otro cerca de la circunferencia exterior del anillo de transmisión de fuerza (10) de la superficie de extremo (15) girada hacia el anillo deslizante (4) pudiendo uno de los elementos de estanqueidad 13 ponerse en disposición estanca con una de las superficies circunferenciales de guiado (16) y el otro (13') con la otra superficie circunferencial de guiado (18), mientras que los elementos de estanqueidad (13, 13') limitan al mismo tiempo circunferencialmente una zona de espacio intersticial (17) sobre la superficie de extremo (15) girada hacia el anillo deslizante (4).

2. Disposición de doble estanqueidad según la reivindicación 1, **caracterizada por que** los elementos de estanqueidad (13, 13') tienen esencialmente las mismas dimensiones en corte transversal, los centros de corte transversal de los elementos de estanqueidad están dispuestos sobre un plano radial esencialmente común.

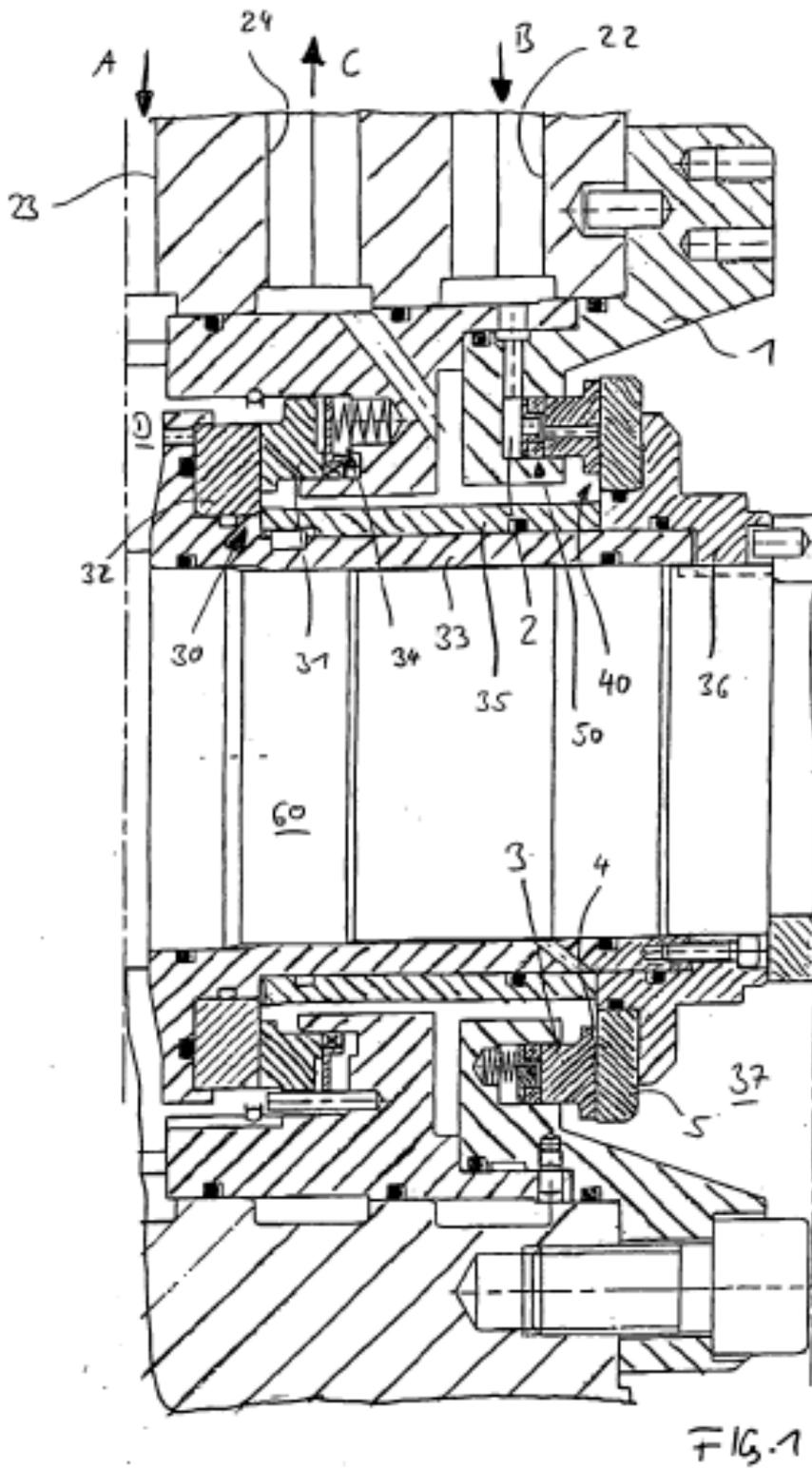
3. Disposición de doble estanqueidad según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizada por que** el anillo de transmisión de fuerza (10) es atravesado por lo menos por una abertura axial de paso (21), dicha abertura de paso (21) desemboca en un extremo dentro de la zona de espacio intersticial (17).

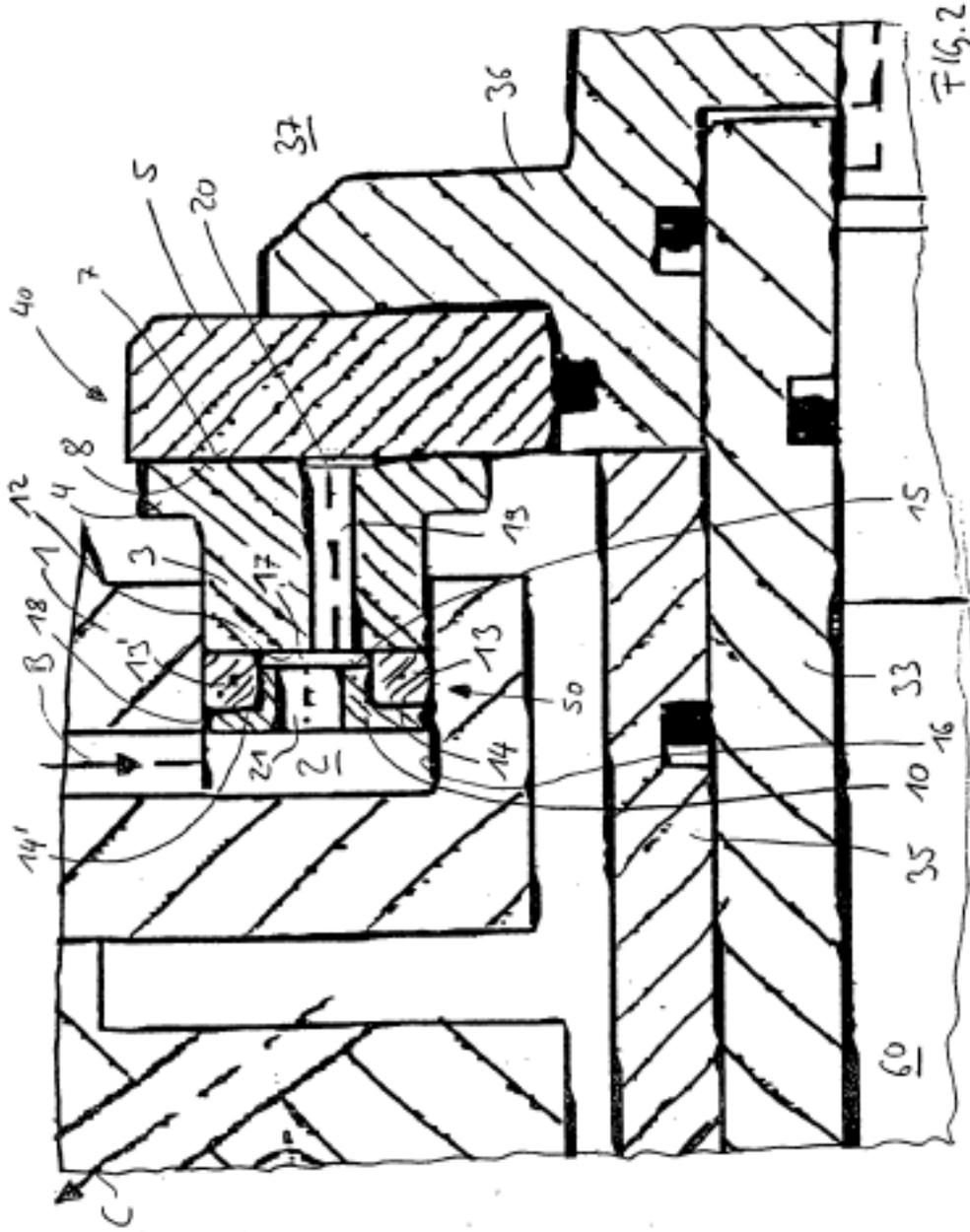
4. Disposición de doble estanqueidad según la reivindicación 3, **caracterizada por lo menos por** un paso de flujo (19) en el anillo deslizante (4), que desemboca en un extremo en su superficie frontal (12) girada hacia el anillo de transmisión de fuerza (10) en alineación con la zona de espacio intersticial (17) axial y al otro extremo en su superficie de deslizamiento (7), para guiar un medio de flujo que favorece una formación de ranura de estanqueidad entre las superficies de deslizamiento (7, 8) que cooperan.

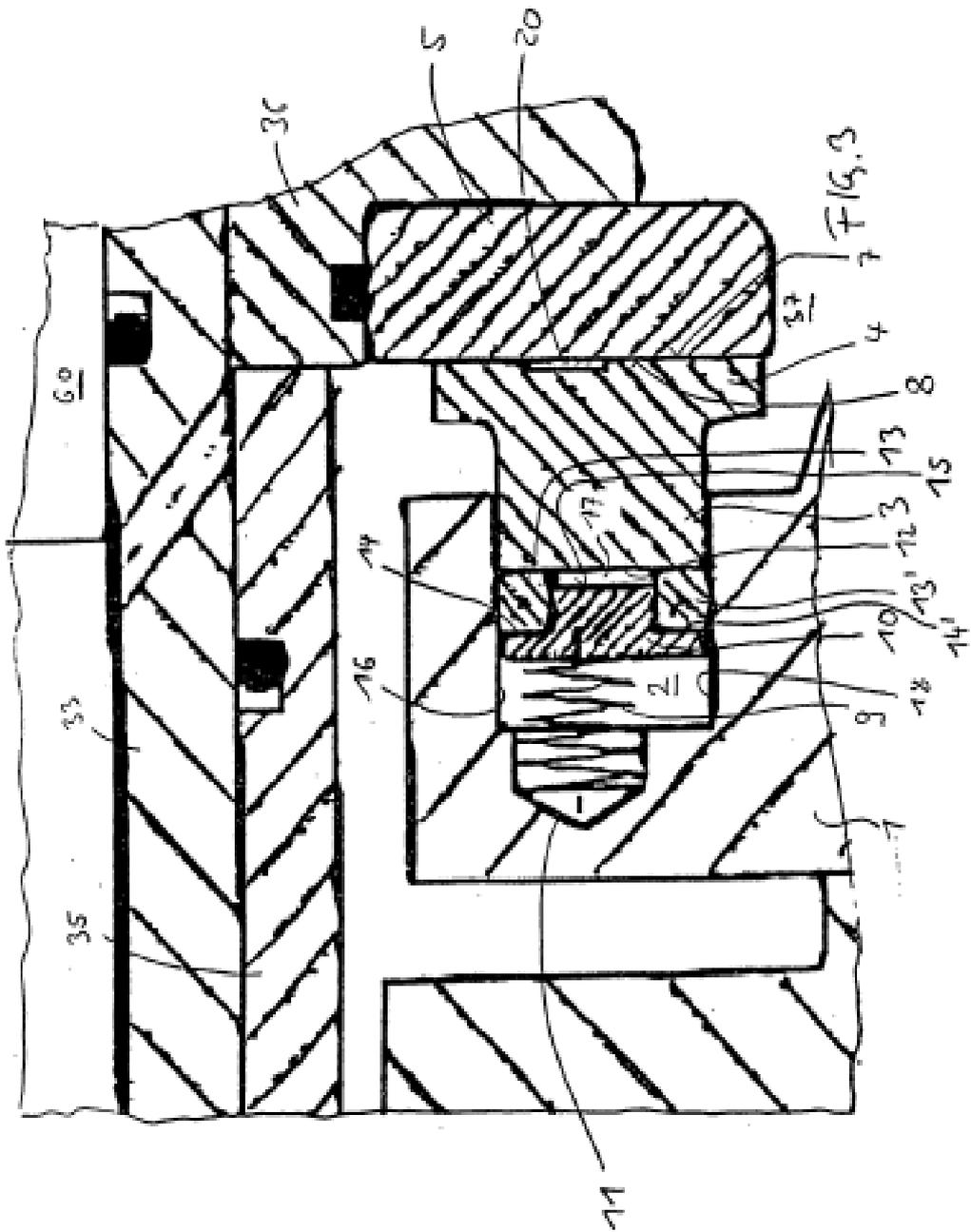
5. Disposición de doble estanqueidad según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada por que** cada elemento de estanqueidad (13, 13') se realiza en forma de una articulación tórica.

6. Disposición de doble estanqueidad según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada por que** el anillo deslizante (4) bloqueado en rotación de la segunda disposición mecánica de estanqueidad es móvil axialmente.

7. Disposición de doble estanqueidad según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** está previsto un dispositivo de pretensado de resorte (9) para aplicar la fuerza de pretensado sobre la segunda disposición mecánica de estanqueidad.
- 5 8. Disposición de doble estanqueidad según una de las reivindicaciones precedentes, que comprende además un paso de evacuación de fugas (24) que está dispuesto en dirección axial entre la primera disposición mecánica de estanqueidad (30) y la segunda disposición mecánica de estanqueidad (40).
- 10 9. Disposición de doble estanqueidad según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** la primera disposición mecánica de estanqueidad (30') y la segunda disposición mecánica de estanqueidad (40) se realizan de modo idéntico.
10. Disposición de doble estanqueidad según la reivindicación 9, **caracterizado por que** la primera y la segunda disposición mecánica de estanqueidad (30', 40) están dispuestas espalda contra espalda.







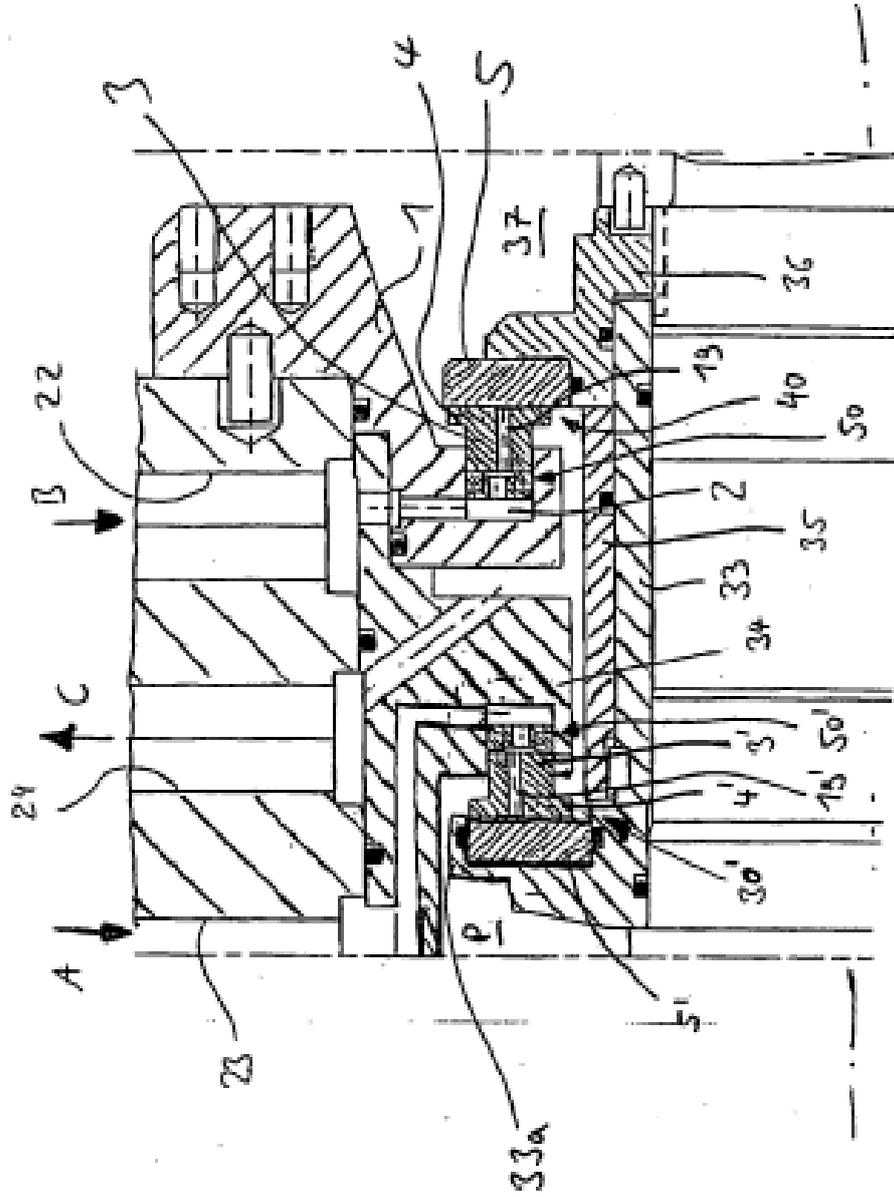


Fig. 4