(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 785 949**

(51) Int. Cl.:

F16J 15/16 (2006.01)
F16J 15/3216 (2006.01)
F16J 15/3228 (2006.01)
F16J 15/3232 (2006.01)
F16J 15/34 (2006.01)
F16J 15/3276 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.05.2017** **PCT/EP2017/062175**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **23.11.2017** **WO17198854**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.05.2017** **E 17724563 (6)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.01.2020** **EP 3458746**

(54) Título: **Disposición de junta rotativa con junta rotativa activable por presión, así como junta rotativa**

(30) Prioridad:

20.05.2016 DE 102016208697

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
08.10.2020

(73) Titular/es:

TRELLEBORG SEALING SOLUTIONS GERMANY GMBH (100.0%)
Schockenriedstrasse 1
70565 Stuttgart, DE

(72) Inventor/es:

JORDAN, HOLGER y
WILKE, MANDY

(74) Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 785 949 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 junta rotativa con junta rotativa activable por presión, así como junta rotativa

La invención se refiere a una disposición de junta rotativa con una junta rotativa activable por presión así como a una junta rotativa de este tipo. Las disposiciones de junta rotativa con al menos una pieza de máquina rotatoria u oscilante presentan generalmente unas denominadas juntas rotativas para retener líquidos lubricantes en el sistema e impedir la entrada de suciedad y agua. Las juntas rotativas permiten además la estanqueización de una zona de alta presión activable por presión por medio de un fluido, con respecto a una zona de baja presión, y pueden emplearse por ejemplo como pasos giratorios. Por medio de estos pasos giratorios, un fluido bajo presión puede transmitirse entre una pieza de máquina fija y una pieza de máquina soportada de forma rotatoria.

Las juntas rotativas empleadas en la práctica pueden dividirse, bajo aspectos funcionales, en sistemas de estanqueización permanente y llamados sistemas activados por presión. En las juntas rotativas de estanqueización permanente tales como se dieron a conocer por ejemplo por el documento US 5.174.839 B, los elementos de junta rotativa empleados están con su arista de estanqueización permanentemente en contacto con la respectiva superficie de estanqueización asignada de una de las dos piezas de máquina de la disposición de junta rotativa, con una compresión de superficies de contacto necesaria para la estanqueización fiable de la zona de alta presión. Por ello, las juntas rotativas están sometidas a un desgaste mecánico o térmico más elevado. Esto resulta problemático especialmente en el caso de aplicaciones críticas así como por los largos tiempos útiles requeridos de las juntas rotativas. Por ello, en la práctica, se han establecido juntas rotativas activadas por presión, en las que, solamente en caso de necesidad, la arista de estanqueización del elemento de junta rotativa se pone en contacto con la superficie de estanqueización asignada de una de las dos piezas de máquina. Esto se realiza generalmente mediante la solicitación a presión de una zona de alta presión que ha de ser estanqueizada con la junta rotativa, es decir, de forma controlada por un medio de presión. De esta manera, se pueden realizar unos tiempos útiles notablemente mayores de la junta rotativa de lo que es el caso en sistemas de estanqueización permanente comparables.

Una disposición de junta rotativa con juntas rotativas activables por presión se conoce por ejemplo del documento EP 2 529 134 B1. La disposición de junta rotativa conocida está realizada como paso giratorio. Los elementos de junta rotativa están en contacto respectivamente directamente con un cuerpo de contacto elástico como la goma, que en el lado de baja presión está apoyado en un elemento de apoyo. En el estado no solicitado por presión de la zona de alta presión y de paso giratorio que ha de ser estanqueizada, la arista de estanqueización del elemento de junta rotativa es presionada por el cuerpo de contacto siendo apartada de la superficie de estanqueización y mantenida en un estado de reposo en el que la arista de estanqueización está dispuesta a una distancia de la superficie de estanqueización o está en contacto con la superficie de estanqueización con una compresión de superficies de contacto despreciable. Para el funcionamiento fiable de la junta rotativa es decisivo un contorneado de alta precisión del elemento de contacto deformado elásticamente como la goma. Esto supone unos elevados requerimientos técnicos de fabricación y, por lo tanto, es bastante costoso. Además, en caso de una solicitación a presión del sistema se produce una unión por fricción entre el cuerpo de contacto y el elemento de junta rotativa, que puede empeorar el comportamiento de respuesta de la junta rotativa. Además, una excentricidad de las piezas de máquina puede conducir a mermas de funcionamiento de la junta rotativa. Si, para facilitar el montaje, la disposición de junta rotativa conocida se dispone dentro de un casquillo de montaje conocido de por sí, por ejemplo de acero, como se propone por ejemplo en el documento EP 2 655 941 A1, generalmente hay que prever elementos de estanqueización adicionales para garantizar una estanqueización estática fiable del casquillo de montaje metálico frente a la pieza de máquina que presenta la estructura de sujeción de junta.

Por lo tanto, la invención tiene el objetivo de proporcionar una disposición de junta rotativa con una junta rotativa activable por presión, así como una junta rotativa activable por presión, que presenten un comportamiento de respuesta y un poder de estanqueización mejorados, incluso en caso de excentricidades de las piezas de máquina, y que al mismo tiempo sea más fácil de fabricar y de montar.

El objetivo relativo a la disposición de junta rotativa se consigue mediante una disposición de junta rotativa con las características indicadas en la reivindicación 1. La junta rotativa según la invención presenta las características indicadas en la reivindicación 20. Variantes ventajosas de la invención se indican en la descripción así como en las reivindicaciones subordinadas.

La disposición de junta rotativa según la invención presenta una primera pieza de máquina y una segunda pieza de máquina (soportada de forma) rotatoria con respecto a la primera pieza de máquina alrededor de un eje de rotación. Una de las dos piezas de máquina presenta una estructura de sujeción de junta y respectivamente la otra pieza de máquina presenta una superficie de estanqueización. En la estructura de sujeción de junta está dispuesta una junta rotativa activable por presión. La junta rotativa permite la estanqueización de una zona de alta presión H con respecto a una zona de baja presión N de la disposición de junta rotativa y comprende un casquillo de montaje de un material elástico como la goma así como al menos un elemento de junta rotativa dispuesto dentro del o en el casquillo de montaje. El elemento de junta rotativa puede componerse por ejemplo de una materia sintética viscoelástica, por ejemplo politetrafluoretileno (PTFE) o un material compuesto viscoelástico. El casquillo de montaje deformable de forma elástica como la goma puede componerse especialmente de un caucho de síntesis o de goma. Se entiende que en este caso el material del casquillo de montaje puede estar reforzado, especialmente reforzado

con fibras. El elemento de junta rotativa se extiende partiendo del casquillo de montaje en dirección hacia la superficie de estanqueización, por ejemplo de la pieza de máquina dispuesta de forma rotatoria.

El elemento de junta rotativa puede estar realizado como elemento de junta radial o como elemento de junta axial. En el primer caso, el elemento de junta rotativa está realizado de forma anular y se extiende partiendo en sentido radial del casquillo de montaje. En el segundo caso, el elemento de junta rotativa se extiende partiendo en sentido axial del casquillo de montaje. En su extremo libre o sección final libre, orientados en sentido contrario al casquillo de montaje, el elemento de junta rotativa presenta al menos una arista de estanqueización.

La junta rotativa comprende además un cuerpo de apoyo que en el lado de la zona de baja presión está en contado indirecta o directamente con una zona de apoyo deformable elásticamente del casquillo de montaje deformable elásticamente como la goma. El elemento de junta rotativa está apoyado en el cuerpo de apoyo en el lado de la zona de baja presión directamente de tal forma que, en el estado no activado por presión, la arista de estanqueización del elemento de junta rotativa está dispuesta en una posición de reposo en la que la arista de estanqueización está dispuesta a una distancia de la superficie de estanqueización o en contacto con la superficie de estanqueización sin compresión de superficies de contacto o sustancialmente sin compresión de superficies de contacto. En este último caso, la arista de estanqueización del elemento de junta rotativa está en contacto con la superficie de estanqueización con una compresión de superficies de contacto tan pequeña que está no queda sometida a ninguna solicitación térmica y mecánica significativa. La compresión de superficies de contacto de la arista de estanqueización asciende en este caso preferentemente a menos de 10% de la compresión de superficies de contacto con la que la arista de estanqueización está en contacto con la superficie de estanqueización en el estado de funcionamiento sometido a presión o activado por presión del elemento de junta rotativa. Por lo tanto, al contrario de la disposición de junta rotativa conocida, mencionada al principio, en el estado no sometido a presión, el elemento de junta rotativa queda sujeto con su arista de estanqueización en su estado de reposo directamente por un cuerpo de apoyo. Cabe mencionar que el elemento de junta rotativa está directamente en contacto con el cuerpo de apoyo.

Cuando se excede un valor de presión diferencial P_{Diff} predefinido entre la zona de alta presión H y la zona de baja presión N, el cuerpo de apoyo puede ser movido por el elemento de junta rotativa, bajo una deformación elástica de la zona de apoyo del casquillo de montaje elástico como la goma (a lo largo del intersticio de estanqueización), hacia el lado de baja presión, de tal forma que la junta rotativa es presionada o puede ser presionada con su arista de estanqueización contra la superficie de estanqueización. Entonces, el elemento de junta rotativa se encuentra con su arista de estanqueización en el asiento estanco predefinido en la superficie de estanqueización. En el caso de un elemento de junta rotativa que estanqueiza en sentido radial, es decir, un elemento de junta rotativa realizado como elemento de junta radial, el cuerpo de apoyo puede ser movido hacia la zona de baja presión en un sentido axial con respecto al eje de rotación. En el caso de un elemento de junta rotativa de estanqueización axial, el cuerpo de apoyo puede ser movido en un sentido radial con respecto al eje de rotación. Por lo tanto, en caso de una solicitación a presión de la zona de alta presión, el cuerpo de apoyo es desplazado por el elemento de junta rotativa, respectivamente en un sentido paralelo a la superficie de estanqueización, hacia la zona de baja presión de la disposición de junta rotativa, de tal forma que el elemento de junta rotativa puede ponerse con su arista de estanqueización en contacto estanqueizante con la superficie de estanqueización. En el estado de funcionamiento sometido a presión, la arista de estanqueización del elemento de junta rotativa es presionada contra la superficie de estanqueización proporcionalmente a la presión con respecto a una presión (de fluido) P_H existente en la zona de alta presión H de la disposición de junta rotativa.

En caso de un rebase negativo del valor de presión diferencial se produce un movimiento de retorno del cuerpo de apoyo en dirección hacia la zona de alta presión por una deformación de recuperación elástica de la zona de apoyo, por lo que la arista de estanqueización de la junta rotativa se mueve (de nuevo) saliendo de su contacto estanqueizante con la superficie de estanqueización o se anula una compresión de superficies de contacto, sujeta a desgaste, de la arista de estanqueización contra la superficie de estanqueización. De esta manera, la junta rotativa queda desacoplada espacialmente, por el cuerpo de apoyo, de la zona de apoyo deformable elásticamente como la goma, por cuya capacidad de recuperación elástica es posible un retorno de la junta rotativa a su posición de reposo. De esta manera, se puede seguir mejorando el comportamiento de respuesta de la junta rotativa con respecto a disposiciones de junta rotativa conocidas. Se eliminan efectos de fricción no deseados entre el elemento de junta rotativa y el material deformable elásticamente como la goma de la zona de apoyo. El cuerpo de apoyo permite además un guiado lateral mejorado del elemento de junta rotativa. Además, el elemento de junta rotativa puede compensar con mayor eficacia movimientos relativos traslatorios de las dos piezas de máquina, especialmente una excentricidad de la pieza de máquina rotatoria en el caso de una junta rotativa realizada de tal forma que estanqueiza radialmente. Hay que tener en cuenta además que, a causa de sus características de material de elasticidad como la goma, el casquillo de montaje puede disponerse o estar dispuesta en su asiento estanco con autoestanqueización en la / dentro de la estructura de sujeción de junta de la primera pieza de máquina. No se requieren elementos de estanqueización adicionales como por ejemplo anillos tóricos o similares para una estanqueización estática del casquillo de montaje con respecto a la pieza de máquina que presenta la estructura de sujeción de junta. De esta manera, en total, la disposición de junta rotativa puede fabricarse y montarse de forma sencilla y económica.

Según la invención, el cuerpo de apoyo se compone de un material viscoelástico deformable o está realizado como cuerpo rígido. En el primer caso mencionado, el cuerpo de apoyo puede deformarse al menos por secciones durante la activación por presión de la junta rotativa y, de esta manera, moverse en dirección hacia la zona de baja presión. Durante ello es posible un movimiento traslatorio, de orden superior, del cuerpo de apoyo en su conjunto. En la deformación de recuperación elástica de la zona de apoyo de la ayuda de montaje elástica como la goma, el comportamiento es al revés.

En el último caso mencionado, el cuerpo de apoyo no puede ser deformado o puede ser deformado solo de forma insignificante por las fuerzas (de presión) que se producen durante el funcionamiento de la disposición de junta rotativa. El cuerpo de apoyo puede componerse especialmente de una materia sintética, de metal o de una cerámica técnica. En el caso de que la junta rotativa o el elemento de junta rotativa de este estén realizados de tal forma que estanqueizan axialmente, el cuerpo de apoyo formado como cuerpo rígido preferentemente está realizado en varias piezas. De esta manera, los segmentos parciales, especialmente mitades de anillo, del cuerpo de apoyo pueden moverse de forma traslatoria unos respecto a otros en un sentido radial con respecto al eje de rotación, para posibilitar la activación por presión y el retorno del elemento de junta rotativa a su retorno.

Tanto el cuerpo de apoyo como el elemento de junta rotativa pueden estar dispuestos de forma suelta dentro del o en el casquillo de montaje elástico como la goma. Esto ofrece ventajas técnicas de fabricación y permite un montaje más sencillo de la junta rotativa o de la disposición de junta rotativa. Además, en el caso de un desgaste del elemento de junta rotativa, en caso de necesidad, es posible recambiar de forma económica solo el elemento de junta rotativa por un elemento de junta rotativa nuevo.

Según la invención, el casquillo de montaje elástico como la goma puede presentar de manera ventajosa al menos un elemento de junta de estanqueización dinámica o un labio de estanqueización dinámica que con respecto al elemento de junta rotativa estén dispuestos de forma desplazada hacia la zona de baja presión. El elemento de junta o el labio de estanqueización están en contacto con la superficie de estanqueización de la segunda pieza de máquina permanentemente, es decir, tanto en el estado de funcionamiento solicitado a presión como en el estado de funcionamiento no solicitado a presión de la disposición de junta rotativa. El labio de estanqueización puede estar especialmente conformado en el casquillo de montaje, es decir, estar realizado en una sola pieza con este. El elemento de estanqueización o el labio de estanqueización pueden ser por ejemplo una junta de aceite o un llamado rascador. De esta manera, la disposición de junta rotativa puede protegerse mejor contra la entrada de suciedad en la zona de alta presión.

Según una variante preferible de la invención, el cuerpo de apoyo presenta un flanco (saliente) lateral situado en el lado de la zona de alta presión, que está dispuesto discurriendo oblicuamente en un ángulo agudo α con $\alpha < 90º$, con respecto a la superficie de estanqueización o, en el caso de un elemento de junta rotativa realizado como realizado como elemento de junta radial, también con respecto al eje de rotación. De esta manera, por medio del cuerpo de apoyo puede ejercerse sobre el elemento de junta rotativa de forma simplificada una fuerza orientada en sentido contrario a la superficie de estanqueización de la segunda pieza de máquina, para transferir la arista de estanqueización a la posición de reposo mencionada anteriormente, en la que la arista de estanqueización está situada a una distancia de la superficie de estanqueización o está en contacto con la superficie de estanqueización sin compresión de superficies de contacto / sin compresión de superficies de contacto significativa.

Según una variante especialmente preferible de la invención, el cuerpo de apoyo puede tener una doble función, de tal forma que, en el estado no solicitado a presión de la disposición de junta rotativa sobresale del elemento de junta rotativa en dirección hacia la superficie de estanqueización. Si una de las dos piezas de máquina, especialmente la pieza de máquina que presenta la superficie de estanqueización, presenta una excentricidad, el cuerpo de apoyo puede servir por ejemplo de tope y de esta manera proteger el elemento de junta rotativa contra daños. En caso de que la junta rotativa o el elemento de junta rotativa estén realizados de tal forma que estanqueizan axialmente, el cuerpo de apoyo puede limitar o amortiguar movimientos axiales no deseados de la pieza de máquina que presenta la superficie de estanqueización, con respecto a la pieza de máquina que presenta la estructura de sujeción de junta.

Según la invención, el cuerpo de apoyo puede estar en contacto y apoyado en el casquillo de montaje elástico como la goma, en un sentido ortogonal a la superficie de estanqueización, preferentemente sin holgura. En el caso de una junta rotativa de estanqueización radial, el cuerpo de apoyo por tanto está en contacto circunferencialmente con el casquillo de montaje y está apoyado circunferencialmente en este. De esta manera, en total, se puede amortiguar eficazmente una excentricidad mencionada anteriormente de una de las dos o de ambas piezas de máquina. Además, en el caso de una junta rotativa de estanqueización radial, el casquillo de montaje puede apoyarse en el cuerpo de apoyo en sentido radial, especialmente en el lado interior, y de esta manera quedar sujeto (fijado por apriete) entre este y la estructura de alojamiento de junta. De esta manera, la junta rotativa puede inmovilizarse de manera no giratoria más fácilmente en la pieza de máquina que presenta la estructura de sujeción de junta.

Según una variante especialmente preferible de la invención, el cuerpo de apoyo está realizado directamente como pieza de soporte para la pieza de máquina que presenta la superficie de estanqueización. De esta manera, tanto en el estado de funcionamiento solicitado a presión como en el estado de funcionamiento no solicitado a presión de la disposición de junta rotativa, el cuerpo de apoyo está en contacto con la superficie de estanqueización de la pieza de máquina. De esta manera, se puede conseguir un soporte flotante de la pieza de máquina soportada de forma

rotatoria. Si la junta rotativa estanqueiza radialmente, es decir, si el elemento de junta rotativa está realizado como elemento de junta radial, el cuerpo de apoyo forma por tanto, en el caso de una junta rotativa de estanqueización interior, con su lado interior y, en el caso de una junta rotativa de estanqueización exterior, con su lado exterior, un cojinete de deslizamiento para la pieza de máquina que presenta la superficie de estanqueización. Si la junta rotativa está realizada en la superficie de estanqueización de tal forma que estanqueiza axialmente, el cuerpo de apoyo constituye un cojinete axial para la pieza de máquina rotatoria. Por el casquillo de montaje elástico como la goma, el cuerpo de apoyo puede estar en contacto, especialmente de forma pretensada, con la superficie de estanqueización de la pieza de máquina rotatoria.

Para una resistencia a la fricción lo más reducida posible entre el cuerpo de apoyo y la pieza de máquina que presenta la superficie de estanqueización, el cuerpo de apoyo o la superficie de estanqueización pueden estar provistos de un recubrimiento de deslizamiento. Además, el cuerpo de apoyo puede presentar estructuras tribológicas, mediante las que durante el funcionamiento de la disposición de junta rotativa se posibilite un transporte (hacia fuera), orientado hacia el lado de baja presión, de impurezas que hayan entrado en la zona de alta presión. Las estructuras tribológicas pueden comprender por ejemplo una ranura dispuesta en la superficie de contacto del cuerpo de apoyo, que está en contacto con la superficie de estanqueización, o al menos una estructura de sección transversal angular en forma de V, cuyas alas divergen en dirección hacia la zona de baja presión.

Según la invención, el cuerpo de apoyo puede presentar básicamente una forma de sección transversal circular, elíptica o poligonal. Con vistas a un empleo de material lo más reducido posible, el cuerpo de apoyo presenta preferentemente una forma de sección transversal que se ensancha en dirección hacia la superficie de estanqueización de la segunda pieza de máquina, que ha de ser estanqueizada dinámicamente.

Para un asiento de estanqueización fiable del casquillo de montaje elástico como la goma en la estructura de sujeción de junta de la primera pieza de máquina, el casquillo de montaje puede presentar en su lado orientado hacia la estructura de sujeción de junta, es decir, en el caso de una junta rotativa que estanqueiza radialmente, por ejemplo en su lado circunferencial exterior (= lado exterior), al menos un labio de estanqueización que esté en contacto estanqueizante con la pieza de máquina que presenta la estructura de sujeción de junta, especialmente directamente con la estructura de sujeción de junta de la primera pieza de máquina. De manera ventajosa, el labio de estanqueización puede estar unido fluídicamente a la zona de alta presión de la disposición de junta rotativa y ser activable por presión. En este caso, el labio de estanqueización puede presionarse, mediante una presión de fluido existente en la zona de alta presión – proporcionalmente a la presión – contra la pieza de máquina que presenta la estructura de sujeción de junta o contra la estructura de sujeción de junta. De esta manera, al mismo tiempo, se puede ajustar automáticamente una unión por fricción entre el casquillo de montaje y la pieza de máquina que presenta la estructura de sujeción de junta. De esta manera se puede evitar un giro no deseado de la disposición de junta rotativa con la pieza de máquina soportada de forma rotatoria. Se entiende que en el caso mencionado anteriormente, el casquillo de montaje debe estar apoyado, en un sentido ortogonal a la superficie de estanqueización, en un contrasoporte, por ejemplo en el cuerpo de apoyo o la pieza de máquina que presenta la estructura de sujeción de junta.

Según la invención, en un sentido ortogonal a la superficie de estanqueización, entre el casquillo de montaje y la primera pieza de máquina que presenta la estructura de sujeción de junta puede estar formado un espacio libre. Según la invención, el espacio libre puede estar unido fluídicamente a la zona de alta presión. En el espacio libre está soportado preferentemente un elemento tensor que por una presión de fluido existente en la zona de alta presión puede moverse en sentido axial hacia una superficie oblicua, dispuesta en el lado exterior, del casquillo de montaje o de la estructura de sujeción de junta, para inmovilizar el casquillo de montaje, en función de la presión de fluido, mediante unión por fricción en la zona de alta presión en la primera pieza de máquina. El elemento tensor puede estar realizado especialmente como anillo tensor, especialmente como anillo de cuña con una forma de sección transversal cuneiforme. De esta manera, en total, se puede impedir de forma aún más fiable un giro no deseado de la junta rotativa junto con la pieza de máquina soportada de forma rotatoria.

Para un apoyo o contacto seguro del casquillo de montaje elástico como la goma, la estructura de sujeción de junta presenta preferentemente un saliente dispuesto en el lado de la zona de baja presión.

El elemento de junta rotativa puede estar dispuesto especialmente de forma sujeta en una ranura de sujeción del casquillo de montaje deformable elásticamente como la goma. De esta manera, se sigue simplificando el montaje de la junta rotativa. En el caso de una junta rotativa de estanqueización radial o de un elemento de junta rotativa de estanqueización radial, la ranura de sujeción está realizada como ranura radial y en el caso de una junta rotativa de estanqueización axial está realizada como ranura axial.

Según la invención, el casquillo de montaje puede presentar un elemento de junta rotativa adicional que esté en contacto y apoyado directamente preferentemente en un segundo cuerpo de apoyo, preferentemente en sentido axial.

Según la invención, la disposición de junta rotativa puede estar realizada especialmente como paso giratorio. Según una primera alternativa de realización, la disposición de junta rotativa puede comprender una junta rotativa en la que el casquillo de montaje presente un segundo elemento de junta rotativa que esté en contacto y apoyado

directamente en un segundo cuerpo de apoyo. La zona de alta presión está formada en un sentido paralelo a la superficie de estanqueización, entre las dos juntas rotativas, y sirve como zona de paso giratorio para el fluido. En el caso de una junta rotativa de estanqueización radial, es decir, de elementos de junta rotativa que estanqueizan respectivamente en el sentido radial (= elementos de junta rotativa), la zona de alta presión está formada en sentido axial entre los dos elementos de junta rotativa. En el caso de una junta rotativa de estanqueización axial, la zona de alta presión que sirve de zona de paso giratorio está formada de manera correspondiente, en un sentido radial, entre los dos elementos de junta rotativa. En ambos casos, la zona de alta presión está delimitada lateralmente directamente, al menos por secciones, por los elementos de junta rotativa. El casquillo de montaje elástico como la goma presenta al menos un paso (por ejemplo un taladro de paso), por el que un primer canal de flujo de fluido dispuesto en la primera pieza de máquina está unido o puede unirse fluídicamente, a través de la zona de alta presión o la zona de paso giratorio, a un segundo canal de flujo de fluido dispuesto en la segunda pieza de máquina. En esta forma de realización está previsto por tanto un solo casquillo de montaje para dos elementos de junta rotativa y dos cuerpos de apoyo.

Según una segunda alternativa de realización, la disposición de junta rotativa puede presentar dos de las juntas rotativas descritas anteriormente. En este caso, las dos juntas rotativas están dispuestas de forma desplazada una respecto a otra en un sentido paralelo a la superficie de estanqueización. En caso de que los elementos de junta rotativa estén realizados como elementos de junta radial, es decir, en juntas rotativas de estanqueización radial, las juntas rotativas están dispuestas una detrás de otra en un sentido axial con respecto al eje de rotación. En caso de que los elementos de junta rotativa estén realizados como elementos de junta axial, las juntas rotativas están dispuestas coaxialmente con respecto al eje de rotación. Los dos casquillos de montaje respectivamente pueden estar en contacto mutuo o estar dispuestos a una distancia entre sí. En cualquier caso, en uno de los dos o entre los dos casquillos de montaje está realizado un paso, a través del que un primer canal de flujo de fluido dispuesto en la primera pieza de máquina puede unirse o está unido fluídicamente a un segundo canal de flujo de fluido dispuesto en la segunda pieza de máquina. También en esta variante de realización, la zona de alta presión que funciona como zona de paso giratorio está dispuesta entre los dos elementos de junta rotativa y está delimitado lateralmente directamente por estos.

Según la invención, la disposición de junta rotativa puede presentar varias zonas de paso giratorio. Cada zona de paso giratorio adicional de la disposición de junta rotativa está delimitada respectivamente de una manera correspondiente a la primera zona de paso giratorio por elementos de junta rotativa de la misma junta rotativa o una pluralidad de elementos de junta rotativa. En el primer caso mencionado, el casquillo de montaje elástico como la goma presenta para cada zona de paso giratorio o zona de alta presión H un paso radial mencionado anteriormente. En el último caso mencionado, están dispuestas varias juntas rotativas unas detrás de otras o coaxialmente al eje de rotación.

La estructura de sujeción de junta de una pieza de máquina puede estar realizada según la invención como casquillo metálico dispuesto en la pieza de máquina, preferentemente con ajuste por presión. Se entiende que la junta rotativa puede estar dispuesta de forma premontada en el casquillo metálico, para disponerla de manera sencilla en el intersticio de estanqueización entre las dos piezas de máquina.

La disposición de junta rotativa descrita anteriormente presenta un amplio espectro de uso y puede usarse especialmente en sistemas de regulación de presión de neumáticos, por ejemplo en automóviles o en vehículos aéreos. Una de las dos piezas de máquina puede estar realizada como árbol de accionamiento o como eje de rueda. Se entiende que la disposición de junta rotativa puede presentar otros componentes necesarios, por ejemplo una o varias válvulas. También son posibles otros campos de aplicación técnica, por ejemplo, en máquinas de la técnica de procedimientos mecánicos o químicos o en electrodomésticos.

Resumiendo, la invención se refiere a una disposición de junta rotativa con una junta rotativa, para estanqueizar una zona de alta presión H con respecto a una zona de baja presión N de la disposición de junta rotativa. La junta rotativa presenta un casquillo de montaje de un material elástico como la goma y al menos un elemento de junta rotativa activable por presión con una arista de estanqueización. Cuando se excede un valor de presión diferencial P_{Diff} predefinido entre la zona de alta presión H y la zona de baja presión N, la arista de estanqueización del elemento de junta rotativa se pone en contacto estanqueizante con la superficie de estanqueización de una pieza de máquina bajo el desplazamiento directo de un cuerpo de apoyo soportado de forma elástica en el casquillo de montaje elástico como la goma. En caso del rebase negativo del valor de presión diferencial P_{Diff} predefinido se produce un movimiento de retorno del cuerpo de apoyo axialmente en dirección hacia la zona de alta presión H, de tal forma que la arista de estanqueización del elemento de junta rotativa se mueve retornando a su posición de reposo en la que el elemento de junta rotativa está en contacto con la superficie de estanqueización sin compresión de superficies de contacto o sustancialmente sin compresión de superficies de contacto o está situado a una distancia de la superficie de estanqueización. Además, la invención se refiere a una junta rotativa para una disposición de junta rotativa de este tipo.

A continuación, la invención se explica en detalle con la ayuda de ejemplos de realización representados en el dibujo. En las figuras, los componentes que se corresponden unos a otros están provistos respectivamente de los mismos signos de referencia.

En el dibujo muestran

la figura 1 una disposición de junta rotativa con una pieza de máquina que está soportada de forma rotatoria alrededor de un eje de rotación y con juntas rotativas activables por presión para la estanqueización radial de una zona de alta presión que sirve de zona de paso giratorio, presentando la junta rotativa un casquillo de montaje elástico como la goma con un elemento de junta rotativa que a través de un cuerpo de apoyo está apoyado en una zona de apoyo del casquillo de montaje de forma elástica en sentido axial, de tal forma que, bajo el desplazamiento del cuerpo de apoyo, el elemento de junta rotativa puede presionarse, de forma controlada por presión, contra la superficie de estanqueización de la pieza de máquina soportada de forma rotatoria, en una representación fragmentaria en sección;

la figura 2 la disposición de junta rotativa según la figura 1 con la junta rotativa dispuesta en la posición de estanqueización, en una representación fragmentaria en sección;

la figura 3 una disposición de junta rotativa similar a la disposición de junta rotativa según la figura 1, con una junta de aceite adicional que está conformada en el casquillo de montaje y que por medio de un elemento de resorte está tensada contra la superficie de estanqueización de la pieza de máquina rotatoria, en una representación fragmentaria en sección;

la figura 4 otra disposición de junta rotativa con una junta rotativa activable de forma bidireccional, en una representación fragmentaria en sección;

la figura 5 una disposición de junta rotativa en la que la zona de apoyo del casquillo de montaje está formada por un elemento anular deformable elásticamente como la goma, realizado de forma separada del casquillo de montaje, en una representación fragmentaria en sección;

la figura 6 una disposición de junta rotativa en la que la junta rotativa presenta un anillo tensor activable por presión, en una representación fragmentaria en sección;

la figura 7 una disposición de junta rotativa en la que el casquillo de montaje de la disposición de junta rotativa presenta un labio de estanqueización estático que con una presión proporcional a la presión existente en la zona de alta presión puede presionarse contra la estructura de sujeción de junta de una de las piezas de máquina, en una representación fragmentaria en sección;

la figura 8 otra disposición de junta rotativa en la que el casquillo de montaje presenta dos elementos de junta rotativa, en el estado de reposo no sometido a presión, en una representación fragmentaria en sección;

la figura 9 la disposición de junta rotativa según la figura 8, en el estado de funcionamiento sometido a presión, es decir, activado por presión, de la junta rotativa, en una representación fragmentaria en sección; y

la figura 10 una disposición de junta rotativa en la que la junta rotativa está realizada de tal forma que estanqueiza axialmente con respecto a la superficie de estanqueización de la segunda pieza de máquina, en una representación fragmentaria en sección.

La figura 1 muestra una disposición de junta rotativa 10 con una primera pieza de máquina 12 y con una segunda pieza de máquina 14 que está soportada de forma rotatoria alrededor de un eje de rotación 16 con respecto a la primera pieza de máquina 12. Según la figura 1, la disposición de junta rotativa 10 puede estar realizada como paso giratorio y en este caso permite que un fluido pase de forma estanqueizada entre la primera pieza de máquina 12 fija y la segunda pieza de máquina 14 soportada de forma rotatoria. Entre las dos piezas de máquina 12, 14 está realizado un intersticio de estanqueización 18. Las dos piezas de máquina 12, 14 presentan respectivamente un canal de flujo de fluido 20, 22 para el fluido, que pueden unirse entre sí fluídicamente a través de una zona de alta presión designada por H. La zona de alta presión H del intersticio de estanqueización 18 puede ser estanqueizada en sentido axial bilateralmente por una junta rotativa 24 con respecto a una zona de baja presión N dispuesta axialmente en el lado exterior. Las juntas rotativas están realizadas aquí de tal forma que estanqueizan radial e interiormente. En la figura 1 está representada solo una de las dos juntas rotativas 24 en una representación fragmentaria. Las juntas rotativas 24 están dispuestas respectivamente en una estructura de sujeción de junta 26 de la primera pieza de máquina 12. La estructura de sujeción de junta 26 puede estar realizada especialmente romo ranura de sujeción de la primera pieza de máquina 12. La ranura de sujeción presenta en este caso dos flancos de ranura 28, 30 orientadas una hacia otra que están unidas entre sí a través de un fondo de ranura 32. La junta rotativa 24 puede estar en contacto, especialmente de forma pretensada, con ambos flancos de ranura 28, 30 en sentido axial. El flanco de ranura 30, situado en el lado de la zona de baja presión, de la estructura de sujeción de junta 26 sirve de saliente de contacto para la junta rotativa 24, para asegurarla en sentido axial en la estructura de sujeción de junta 26 durante una solicitación a presión de la zona de alta presión H.

La junta rotativa 24 representada comprende un casquillo de montaje 34 de un material elástico como la goma. El casquillo de montaje 34 deformable elásticamente como la goma presenta una primera ranura de sujeción 36a en la que está dispuesto de forma sujeta un elemento de junta rotativa 38 activable por presión. El elemento de junta rotativa 38 está realizado como elemento de junta radial y se extiende desde el casquillo de montaje 34 en dirección hacia una superficie de estanqueización 40 de la segunda pieza de máquina 14 dispuesta de forma rotatoria. El elemento de junta rotativa 38 presenta en su extremo libre 42, orientado en sentido contrario al casquillo de montaje 34, una arista de estanqueización 44. De manera ventajosa, el elemento de junta rotativa 38 se compone de un material viscoelástico con un coeficiente de fricción preferentemente bajo, como por ejemplo polietetrafluoretileno (PTFE) o polieteretercetona (PEEK) o de un material compuesto de fibras.

La junta rotativa 24 comprende un cuerpo de apoyo anular o anillo de apoyo 46 en el que está en contacto y apoyado en sentido axial el elemento de junta rotativa 38 tanto en el estado de funcionamiento no sometido a presión como en el estado de funcionamiento sometido a presión de la junta rotativa 24. El cuerpo de apoyo 46 puede componerse de un material deformable de forma viscoelástica o está realizado como cuerpo rígido. En este último caso, el cuerpo de apoyo no puede deformarse o sustancialmente no puede deformarse en sentido radial por las presiones que durante el funcionamiento se producen en la zona de alta presión H de la disposición de junta rotativa 10. El cuerpo de apoyo 46 se compone preferentemente de un material sintético, de metal, de un material compuesto o de una cerámica técnica.

El cuerpo de apoyo 46 puede extenderse al interior de una segunda ranura de sujeción 36b del casquillo de montaje 34 elástico como la goma. El cuerpo de apoyo 46 presenta un flanco lateral (saliente) 48 orientado hacia la zona de alta presión H, con el que el elemento de junta rotativa 38 esté en contacto directo en sentido axial. Por lo tanto, el flanco lateral 48 sirve de superficie de contacto para el elemento de junta rotativa 38. El flanco lateral 48 del cuerpo de apoyo 46 está dispuesto discurriendo oblicuamente en un ángulo agudo α con $\alpha < 90º$, con respecto a la superficie de estanqueización 40 o al eje de rotación 16. El ángulo α mide en el presente caso aproximadamente 80º. Según la figura 1, el cuerpo de apoyo puede presentar una forma de sección transversal que se ensancha radialmente hacia la superficie de estanqueización 40. El cuerpo de apoyo 46 anular puede estar dispuesto con su lado interior 50 por toda la circunferencia a una distancia de la superficie de estanqueización 40 de la segunda pieza de máquina 14, tal como se muestra en la figura 1. Alternativamente, el cuerpo de apoyo 46 también puede estar en contacto directamente con la superficie de estanqueización 40 y formar un cojinete (de deslizamiento) para la pieza de máquina 14 que presenta la superficie de estanqueización. Especialmente en este último caso, de esta manera se puede contrarrestar una solicitación excesiva de la arista de estanqueización 44 de la junta rotativa 24 en caso de una excentricidad de la pieza de máquina 14 soportada de forma rotatoria.

El cuerpo de apoyo 46 está cubierto en el lado de la zona de baja presión, en sentido axial, por una zona de apoyo 52 deformable elásticamente como la goma del casquillo de montaje 34. El cuerpo de apoyo 46 está en contacto directo con la zona de apoyo 52 en sentido axial.

En su estado de funcionamiento no sometido a presión, la junta rotativa está dispuesta en su posición de reposo representada en la figura 1. En dicha posición de reposo, la arista de estanqueización 44 de la junta rotativa 24 está dispuesta a una distancia de la superficie de estanqueización estando sujeta por el cuerpo de apoyo 46 o está dispuesta en la superficie de estanqueización 40 sin compresión de superficies de contacto o con una compresión de superficies de contacto despreciable.

Durante la introducción del fluido solicitado a presión en la zona de alta presión H que sirve de zona de paso giratorio, cuando se excede un valor de presión diferencial P_{Diff} de una presión P_H existente en la zona de alta presión con respecto a una presión P_N existente en la zona de baja presión N, el elemento de junta rotativa 38 queda presionado, proporcionalmente a la presión, en sentido axial, contra el cuerpo de apoyo 46, de tal forma que, bajo una deformación elástica de la zona de apoyo 52 del casquillo de montaje 34 elástico como la goma, este queda desplazado axialmente hacia fuera en dirección hacia el lado de baja presión N, de tal forma que el elemento de junta rotativa 38 quede con su arista de estanqueización 44, en un sentido radial, en contacto estanqueizante con la superficie de estanqueización 40 de la segunda pieza de máquina 14. El movimiento de ajuste del cuerpo de apoyo, si se compone de un material viscoelástico, pude estar debido al menos en parte a una deformación (elástica) de secciones del cuerpo de apoyo 46 en dirección hacia la zona de baja presión N. De esta manera, se produce una estanqueización estanca al fluido de la zona de alta presión H, como está representado en la figura 2. Por lo tanto, en el estado de funcionamiento solicitado a presión de la junta rotativa 24, la arista de estanqueización 44 está en el asiento estanco predefinido en contacto estanqueizante con la superficie de estanqueización 40 asignada de la segunda pieza de máquina 14.

Durante un rebase negativo del valor de presión diferencial P_{Diff} predefinido, el cuerpo de apoyo 46 es movido, por la capacidad de recuperación elástica de la zona de apoyo 52 del casquillo de montaje 34 elástico como la goma, en sentido axial de vuelta a su posición de reposo representada en la figura 1. De esta manera, el elemento de junta rotativa 38 es descargado con su arista de estanqueización 44 en la superficie de estanqueización 40 o vuelve a ser presionado apartándose de la superficie de estanqueización 40, de manera que esta vuelve a quedar en contacto con la superficie de estanqueización sin compresión de superficies de contacto o sin compresión de superficies de contacto sujeta a desgaste o queda situada a una distancia de la superficie de estanqueización 40 de la segunda pieza de máquina 14 en sentido radial (figura 1).

En el estado de funcionamiento no sometido a presión de la junta rotativa 24, el cuerpo de apoyo 46 puede sobresalir del elemento de junta rotativa 38 radialmente en dirección hacia la superficie de estanqueización 40 de la segunda pieza de máquina 14. De esta manera, el cuerpo de apoyo 46 puede garantizar un apoyo de una superficie especialmente grande del elemento de junta rotativa 38. De esta manera, incluso en aplicaciones de alta presión se puede evitar una extrusión del elemento de junta rotativa 38 axialmente entre la superficie de estanqueización 40 y el cuerpo de apoyo 46. Además, entonces, en caso de una excentricidad de una de las dos piezas de máquina 12, 14, el cuerpo de apoyo 46 puede servir de elemento de tope, de tal forma que se pueda evitar un rozamiento no deseado del elemento de junta rotativa 38 en la superficie de estanqueización 40 de la segunda pieza de máquina 14 en el estado de funcionamiento no sometido a presión. En el estado de funcionamiento sometido a presión de la junta rotativa 24 se puede contrarrestar eficazmente además una solicitación (local) excesiva de la arista de estanqueización 44 del elemento de junta rotativa 38. Para ello, el cuerpo de apoyo 46 anular preferentemente está en sentido radial, preferentemente sin holgura, en contacto con el casquillo de montaje 34 elástico como la goma y está apoyado en este. De esta manera, se consigue amortiguar eficazmente una desviación del cuerpo de apoyo 46 en sentido radial. El cuerpo de apoyo 46 también puede estar con su lado interior 50 en contacto con la superficie de estanqueización 40 formando de esta manera un cojinete (de deslizamiento) para la pieza de máquina 14 rotatoria.

El casquillo de montaje 34 elástico como la goma está con su lado exterior 54 en contacto con la estructura de sujeción de junta 26, aquí el fondo de ranura 32, de la primera pieza de máquina 12 para evitar un giro no deseado del casquillo de montaje 34 junto con la segunda pieza de máquina 14 soportada de forma rotatoria. Para ello, el casquillo de montaje 34 presenta preferentemente una sobremedida radial con respecto al diámetro interior de la estructura de sujeción de junta de la primera pieza de máquina 12. De esta manera, se puede conseguir un asiento estanco radial del casquillo de montaje 34 en la primera pieza de máquina 12. Para una capacidad de estanqueización (estática) especialmente buena, el casquillo de montaje 34 puede estar provisto, en su lado exterior, de al menos uno o varios labios de estanqueización 56 estáticos que aquí se indican con una línea discontinua en el estado no sometido. Se entiende que el/los labio(s) de estanqueización 56 se extiende(n) a través de la circunferencia completa del casquillo de montaje 34. Además, mediante un dimensionamiento correspondiente del cuerpo de apoyo 46, el casquillo de montaje 34 puede estar tensado en sentido radial contra la estructura de sujeción de junta 26 de la primera pieza de máquina 12.

La junta rotativa 24 puede presentar adicionalmente al elemento de junta rotativa 38 al menos un labio de estanqueización 58 que estanqueice de forma dinámica y que con respecto al respectivo elemento de junta rotativa 38 del casquillo de montaje 34 esté dispuesto con un desplazamiento en sentido axial hacia la zona de baja presión N. El labio de estanqueización 58 preferentemente está conformado en el casquillo de montaje 34 elástico como la goma. El labio de estanqueización 58 está con su arista de estanqueización 58a en contacto estanqueizante con la superficie de estanqueización 40 de la segunda pieza de máquina 14, tanto en el estado solicitado a presión como en el estado no solicitado a presión de la disposición de junta rotativa 10. El labio de estanqueización 58 puede servir o estar realizado especialmente como junta de aceite. Según una forma de realización de la disposición de junta rotativa 10 que no está representada en detalle en el dibujo, el labio de estanqueización 58 puede estar realizado de forma separada del casquillo de montaje 34.

En la figura 3 está representada por fragmentos otra disposición de junta rotativa 10 que de la disposición de junta rotativa 10 representada en la figura 1 se diferencia sustancialmente en que el labio de estanqueización 58 del casquillo de montaje 34, que sirve de junta de aceite, está tensado en sentido radial contra la superficie de estanqueización 40 por medio de un elemento de resorte 60, aquí, un resorte toroidal. A causa de su extensión longitudinal axial, el labio de estanqueización 58 puede seguir incluso mayores excentricidades de la segunda pieza de máquina 14 y de esta manera garantizar una estanqueización fiable del intersticio de estanqueización 18 frente a la entrada de suciedad o similares. El cuerpo de apoyo 46 está por ejemplo con su lado interior 50 en contacto con la superficie de estanqueización 40. De esta manera, el cuerpo de apoyo 46 forma un cojinete (de deslizamiento) para la pieza de máquina 14 rotatoria.

La figura 4 muestra una disposición de junta rotativa 10 en una representación fragmentaria, en la que la junta rotativa 24 representada presenta un casquillo de montaje 34 con dos elementos de junta rotativa 38, 38'. Los dos elementos de junta rotativa 38, 38' están dispuestos respectivamente en sentido axial a ambos lados del cuerpo de apoyo 46. En esta forma de construcción, el cuerpo de apoyo 46 puede estar apoyado en sentido axial bilateralmente en el casquillo de montaje 34 elástico como la goma, a través de un elemento de junta rotativa 38, 38' respectivamente.

Los dos elementos de junta rotativa 38, 38' del casquillo de montaje 34 pueden estar realizados con la misma construcción. El elemento de junta rotativa 38' adicional es activable por presión de la misma manera que es el caso en el elemento de junta rotativa 38 representado en la figura a la izquierda. Cuando la zona de baja presión N (en el sentido de una zona de alta presión funcional) es solicitada con una presión superior a un valor de presión diferencial predefinido de la zona de baja presión N con respecto a la zona de alta presión H, el elemento de junta rotativa 38' adicional puede ser presionado en sentido radial contra la superficie de estanqueización 40 de la segunda pieza de máquina 14, bajo un desplazamiento axial del cuerpo de apoyo 46 hacia la segunda zona de apoyo 52' del casquillo de montaje 34 elástico como la goma, axialmente en dirección hacia la zona de alta presión H (que entonces constituye funcionalmente la zona de baja presión), siendo estanqueizado el intersticio de estanqueización de esta manera en caso de producirse una inversión de presión. En este estado de funcionamiento

de la disposición de junta rotativa, por lo tanto, están intercambiadas funcionalmente la zona de alta presión H y la zona de baja presión N. Por lo tanto, la junta rotativa 24 representada en la figura 4 es activable por presión bilateralmente. De esta manera, la disposición de junta rotativa 10 presenta unas posibilidades de uso todavía más extensos.

El casquillo de montaje 34 elástico como la goma puede presentar secciones con módulos de elasticidad distintos. Por ejemplo, el casquillo de montaje puede presentar en sentido axial un menor módulo de elasticidad que en sentido radial. Esto se puede conseguir por ejemplo mediante un modo de construcción de dos componentes del casquillo de montaje. Asimismo, el casquillo de montaje puede estar realizado con varias piezas. Por ejemplo, la sección de apoyo 52 del casquillo de montaje 34 puede comprender un elemento de apoyo deformable elásticamente como la goma, realizado de forma separada del cuerpo base del casquillo de montaje, tal como se muestra en la figura 5. El elemento de apoyo puede estar compuesto especialmente de goma, silicona u otro material adecuado, deformable elásticamente como la goma.

En la figura 6 está representada una disposición de junta rotativa 10 en la que en sentido radial entre el casquillo de montaje 34 y la pieza de máquina 12 que presenta la estructura de sujeción de junta 26 está formado un espacio libre 62. El espacio libre 62 está unido fluídicamente a la zona de alta presión H, aquí a través de un canal axial 64 del casquillo de montaje 34. En el espacio libre 62 está soportado de forma axialmente desplazable un anillo de apriete o tensor 66 que actúa axialmente y que aquí está realizado en forma de un anillo de cuña. El anillo tensor 66 puede moverse, por una presión de fluido existente en la zona de alta presión H, en sentido radial hacia una superficie oblicua 68 situada en el lado circunferencial del casquillo de montaje 34, para inmovilizar el casquillo de montaje 34 proporcionalmente a la presión en la primera pieza de máquina 12 mediante unión por fricción. Se entiende que alternativamente también la estructura de sujeción de junta 26 puede estar provista de una superficie oblicua adecuada para el anillo tensor 66. El anillo tensor 66 puede presentar una forma de sección transversal diferente a la forma de cuña.

En la disposición de junta rotativa 10 representada en la figura 7, el casquillo de montaje 34 presenta en su lado exterior 54 un labio de estanqueización 70 que estanqueiza de forman estática y que está unido fluídicamente a la zona de alta presión H. El labio de estanqueización 70 puede solicitarse a presión mediante un fluido dispuesto en la zona de alta presión H y, mediante este, ser presionado proporcionalmente a la presión contra la estructura de sujeción de junta 26 de la primera pieza de máquina. De esta manera, se puede conseguir por una parte una estanqueización especialmente fiable entre el casquillo de montaje 34 y la primera pieza de máquina 12. Por otra parte, de esta manera se puede actuar eficazmente contra un giro no deseado del casquillo de montaje 34 junto con la pieza de máquina 14 soportada de forma rotatoria, incluso en caso de aplicaciones de alta presión o de máxima presión. Hay que tener en cuenta que el casquillo de montaje 34 está apoyado en sentido radial en el lado interior por el cuerpo de apoyo 46.

En la figura 8 está representada otra disposición de junta rotativa 10 en una representación fragmentaria. También aquí, la disposición de junta rotativa está realizada como paso giratorio. El casquillo de montaje 34 elástico como la goma presenta para la estanqueización bilateral de la zona de alta presión H que sirve de zona de paso giratorio dos elementos de junta rotativa 38, 38'. El casquillo de montaje 34 puede estar dispuesto en la primera pieza de máquina 12 estando asegurado en su posición en sentido axial por medio de un aro de fijación **72** o similar. Los dos elementos de junta rotativa 38, 38' pueden estar realizados respectivamente de una manera correspondiente a las disposiciones de junta rotativa 10 de las figuras 1 a 7. Aquí, los elementos de junta rotativa 38, 38' presentan a modo de ejemplo respectivamente una forma de sección transversal rectangular. El casquillo de montaje 34 está provisto (en el lado de la pared) de un taladro de paso 74, a través del que los dos canales de flujo 20, 22 de las piezas de máquina 12, 14 están unidos fluídicamente entre sí. Por lo tanto, el taladro de paso 74 se extiende en sentido radial. Ambos elementos de junta rotativa 38, 38' están dispuestos, en el estado no sometido a presión, discurriendo sustancialmente de forma ortogonal con respecto al eje de rotación 16. En caso de excederse el valor de presión diferencial P_{Diff} predefinido entre la presión P_H existente en la zona de alta presión H y la presión (atmosférica) P_N existente en la zona de baja presión, los dos elementos de junta rotativa quedan deflectados o desviados en sentido axial hacia la respectiva zona de baja presión N de tal forma que las aristas de estanqueización 44 de los dos elementos de junta rotativa 38 se ponen en contacto estanqueizante con la superficie de estanqueización 40 de la segunda pieza de máquina 14. Durante ello, como ya se ha explicado anteriormente, los cuerpos de apoyo 46 se mueven en sentido axial hacia la respectiva zona de apoyo 52 del casquillo de montaje 34 elástico como la goma, como está ilustrado en la figura 9.

En caso de un rebase negativo del valor de presión diferencial P_{Diff} predefinido en la zona de alta presión H, los cuerpos de apoyo 46 anulares vuelven a deslizarse en dirección hacia la zona de alta presión H por la capacidad de recuperación elástica de la respectiva zona de apoyo 52 del casquillo de montaje 34 elástico como la goma. Los elementos de junta rotativa 38 son movidos por los cuerpos de apoyo 46 de vuelta a su respectiva posición de partida no sometida a presión. En dicha posición de partida, las aristas de estanqueización 44 de los elementos de junta rotativa 38 no están en contacto con la superficie de estanqueización 40 de la segunda pieza de máquina 14 o están en contacto con esta sin compresión de superficies de contacto sujeta a desgaste.

En la figura 10 está representada otra disposición de junta rotativa 10 que está realizada como paso giratorio. La disposición de junta rotativa 10 se diferencia de las disposiciones de junta rotativa descritas anteriormente en

relación con las figuras 1 a 9 sustancialmente en que aquí la junta rotativa 24 está realizada de tal forma que estanqueiza axialmente. Por ello, la superficie de estanqueización 40 de la segunda pieza de máquina 14 no está formada por su superficie envolvente, sino por su lado frontal. La junta rotativa 24 presenta un elemento de junta rotativa 38 anular que está realizado de tal forma que estanqueiza axialmente con respecto al eje de rotación 16 de la segunda pieza de máquina 14, es decir, como elemento de junta axial. El cuerpo de apoyo 46 está realizado de forma anular y envuelve el elemento de junta rotativa 38 por el lado exterior. El cuerpo de apoyo 46 y el elemento de junta rotativa 38 están dispuestos coaxialmente con respecto al eje de rotación 16. En el presente caso, el cuerpo de apoyo 46 está realizado en una sola pieza y se compone de un material deformable de forma viscoelástica. El cuerpo de apoyo 46 también puede estar realizado como cuerpo rígido. En este caso, el cuerpo de apoyo 46 está realizado en varias piezas, especialmente en dos piezas, de tal forma que sus segmentos parciales (por ejemplo, mitades de anillo) pueden ajustarse por traslación en un sentido radial con respecto al eje de rotación 16, para posibilitar la activación por presión descrita anteriormente y la reposición del elemento de junta rotativa 38 de vuelta a su posición de reposo.

En las formas de realización de la disposición de junta rotativa 10, representadas en el dibujo, los elementos de junta rotativa 38 preferentemente están en contacto suelto con el cuerpo de apoyo 46 asignado respectivamente. El emparejamiento de materiales del respectivo cuerpo de apoyo 46 y del elemento de junta rotativa 38 apoyado lateralmente en este está concebido con vistas a un comportamiento de respuesta especialmente sensible de la junta rotativa a un aumento de presión en la zona de alta presión H, preferentemente con vistas a un juego de deslizamiento con poca fricción de los dos componentes.

Las disposiciones de junta rotativa 10 o juntas rotativas 24 descritas anteriormente resultan adecuadas para una multiplicidad de aplicaciones técnicas. Por ejemplo, pueden emplearse especialmente para sistemas de control de presión de neumáticos en automóviles. En este caso, la segunda pieza de máquina 14 puede ser un árbol de accionamiento o un eje de rueda de un automóvil (no representado). La primera pieza de máquina 12 puede servir para soportar la segunda pieza de máquina 14.

REIVINDICACIONES

1. Disposición de junta rotativa (10) con una primera pieza de máquina (12) y con una segunda pieza de máquina (14) que es rotatoria con respecto a la primera pieza de máquina (12) alrededor de un eje de rotación (16), en la cual una de las dos piezas de máquina (12, 14) presenta una estructura de sujeción de junta (26) y la otra de las dos piezas de máquina (12, 14) presenta una superficie de estanqueización (40), y con una junta rotativa (24) que está dispuesta en la estructura de sujeción de junta (26) de una pieza de máquina (12, 14) para estanqueizar una zona de alta presión H con respecto a una zona de baja presión N de la disposición de junta rotativa (10), y la cual comprende:

- un casquillo de montaje (34) de un material elástico como la goma;
- al menos un elemento de junta rotativa (38, 38') activable por presión con una arista de estanqueización (44) que está dispuesta dentro del o en el casquillo de montaje (34) y que se extiende partiendo del casquillo de montaje en dirección hacia la superficie de estanqueización (40);
- un cuerpo de apoyo (46) que en el lado de la zona de baja presión está en contacto con una zona de apoyo (52, 52') del casquillo de montaje (34) deformable elásticamente como la goma y en el que está apoyado directamente en el lado de la zona de baja presión el elemento de junta rotativa (38), de tal forma que, en el estado de funcionamiento no sometido a presión, la arista de estanqueización (44) está dispuesta en una posición de reposo en la que la arista de estanqueización (44) está dispuesta a una distancia de la superficie de estanqueización (40) o está en contacto con la superficie de estanqueización (44) sin compresión de superficies de contacto o sustancialmente sin compresión de superficies de contacto, y
- en caso de excederse un valor de presión diferencial P_{Diff} predefinido entre la zona de alta presión H y la zona de baja presión N, por el elemento de junta rotativa (38, 38') se produce un movimiento del cuerpo de apoyo (46), bajo una deformación elástica de la zona de apoyo (52, 52'), en dirección hacia la zona de baja presión N, de tal forma que el elemento de junta rotativa (38, 38') queda presionado con su arista de estanqueización (44) de forma estanqueizante contra la superficie de estanqueización (40) y
- en caso de un rebase negativo del valor de presión diferencial P_{Diff} predefinido se produce una deformación de recuperación elástica de la zona de apoyo (52, 52') y, en consecuencia, un movimiento de retorno del cuerpo de apoyo (46) en dirección hacia la zona de alta presión H, de tal forma que la arista de estanqueización (44) del elemento de junta rotativa (38, 38') es movida retornando de su contacto estanqueizante con la superficie de estanqueización (40) a su posición de reposo.

2. Disposición de junta rotativa según la reivindicación 1, caracterizada por que el elemento de junta rotativa (38, 38') está realizado como elemento de junta radial o como elemento de junta axial.

3. Disposición de junta rotativa según la reivindicación 1 o 2, caracterizada por que el cuerpo de apoyo (46) está realizado como pieza de soporte para la pieza de máquina (12, 14) que presenta la superficie de estanqueización (40), y está, preferentemente de forma directa, en contacto con la superficie de estanqueización (40).

4. Disposición de junta rotativa según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el cuerpo de apoyo (46) se compone de metal, de una materia sintética dura, de un material compuesto o de una cerámica técnica.

5. Disposición de junta rotativa según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el casquillo de montaje (34) elástico como la goma presenta al menos un labio de estanqueización (58) que estanqueiza de forma dinámica y que está dispuesto de forma desplazada hacia la zona de baja presión N con respecto al elemento de junta rotativa (38, 38') y que tanto en el estado solicitado a presión como en el estado no solicitado a presión de la disposición de junta rotativa (10) están en contacto estanqueizante con la superficie de estanqueización (40) de la segunda pieza de máquina (14).

6. Disposición de junta rotativa según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el cuerpo de apoyo (46) presenta un flanco lateral (48) situado en el lado de la zona de alta presión, que está dispuesto discurriendo oblicuamente en un ángulo agudo α con $\alpha < 90º$, preferentemente con $\alpha < 80º$, con respecto a la superficie de estanqueización (40).

7. Disposición de junta rotativa según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que, en el estado de funcionamiento no solicitado a presión, el cuerpo de apoyo (46) sobresale del elemento de junta rotativa (38, 38') en dirección hacia la superficie de estanqueización (40).

8. Disposición de junta rotativa según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el cuerpo de apoyo (46) está en contacto y apoyado circunferencialmente, preferentemente sin holgura, en el casquillo de montaje (34) elástico como la goma.

9. Disposición de junta rotativa según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el cuerpo de apoyo (46) presenta una forma de sección transversal que se ensancha en dirección hacia la superficie de estanqueización.

10. Disposición de junta rotativa según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el casquillo de montaje (34) elástico como la goma presenta en su lado exterior al menos un labio de estanqueización (56) que estanqueiza de forma estática y que está en contacto estanqueizante con la primera pieza de máquina (12).

11. Disposición de junta rotativa según la reivindicación 10, caracterizada por que el labio de estanqueización (56) está unido fluídicamente a la zona de alta presión H y puede ser presionado contra la primera pieza de máquina (12) por una presión de fluido existente en la zona de alta presión H.

12. Disposición de junta rotativa según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la estructura de sujeción de junta (26) está realizada como ranura de sujeción y presenta en el lado de baja presión un flanco de ranura (30), con el que está en contacto el casquillo de montaje (34) elástico como la goma.

13. Disposición de junta rotativa según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que entre el casquillo de montaje (34) y la primera pieza de máquina (12) está formado un espacio libre (62) que está unido fluídicamente a la zona de alta presión H, estando soportado en el espacio libre (62) un elemento tensor (66) que por una presión de fluido P_H existente en la zona de alta presión H puede ser movido en sentido axial hacia una superficie oblicua (68) del casquillo de montaje (34) o de la estructura de sujeción de junta (26) para inmovilizar el casquillo de montaje (34) mediante unión por fricción en la primera pieza de máquina (12).

14. Disposición de junta rotativa según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el elemento de junta rotativa (38, 38') está dispuesto de forma sujeta en una ranura de sujeción (36a, 36b) del casquillo de montaje (34) deformable elásticamente como la goma.

15. Disposición de junta rotativa según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el casquillo de montaje (34) presenta un elemento de junta rotativa (38, 38') adicional que preferentemente está en contacto y apoyado en sentido axial directamente en un segundo cuerpo de apoyo (46).

16. Disposición de junta rotativa según una la reivindicación 15, caracterizada por que la disposición de junta rotativa (10) está realizada como paso giratorio, estando dispuesta la zona de alta presión H entre los dos elementos de junta rotativa (38, 38') formando una primera zona de paso giratorio, y presentando el casquillo de montaje (34) al menos un taladro de paso (74) para unir fluídicamente, a través de la zona de paso giratorio, un primer canal de flujo de fluido (20) dispuesto en la primera pieza de máquina (12) a un segundo canal de flujo de fluido (22) dispuesto en la segunda pieza de máquina (14).

17. Disposición de junta rotativa según una de las reivindicaciones 1 a 15, caracterizada por que la disposición de junta rotativa (10) está realizada como paso giratorio y presenta una junta rotativa (24) adicional, estando la zona de alta presión H realizada entre las dos juntas rotativas (24) formando una primera zona de paso giratorio, a través de la que un primer canal de flujo de fluido (20) dispuesto en la primera pieza de máquina (12) está unido fluídicamente a un segundo canal de flujo de fluido (22) dispuesto en la segunda pieza de máquina (14).

18. Disposición de junta rotativa según una de las reivindicaciones 16 o 17, caracterizada por una pluralidad de zonas de paso giratorio que están delimitadas respectivamente en sentido axial bilateralmente por un elemento de junta rotativa (38, 38') de la misma junta rotativa (24) o de una pluralidad de juntas rotativas (24).

19. Disposición de junta rotativa según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la estructura de sujeción de junta (26) de una pieza de máquina (12, 14) está formada por un casquillo metálico que está dispuesto de forma sujeta directamente con ajuste por presión en una pieza de máquina (12, 14).

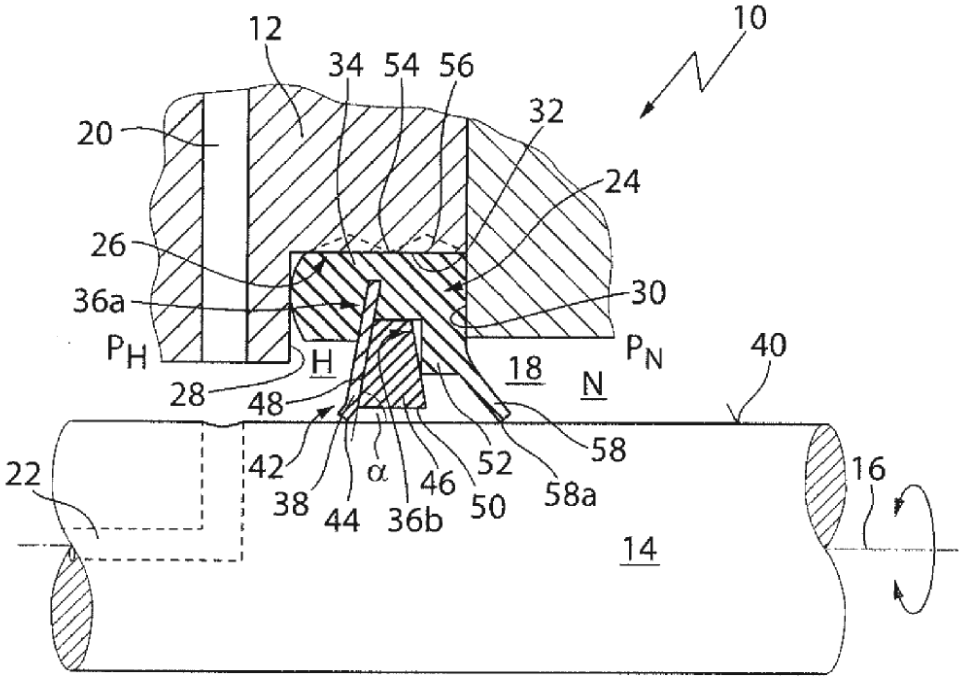
10
12
34
54
56
32
20
24
26
36a
30
P_H
H
P_N
40
28
48
18
N
42
58
22
38
44
α
36b
46
50
52
58a
16
14

Fig. 1

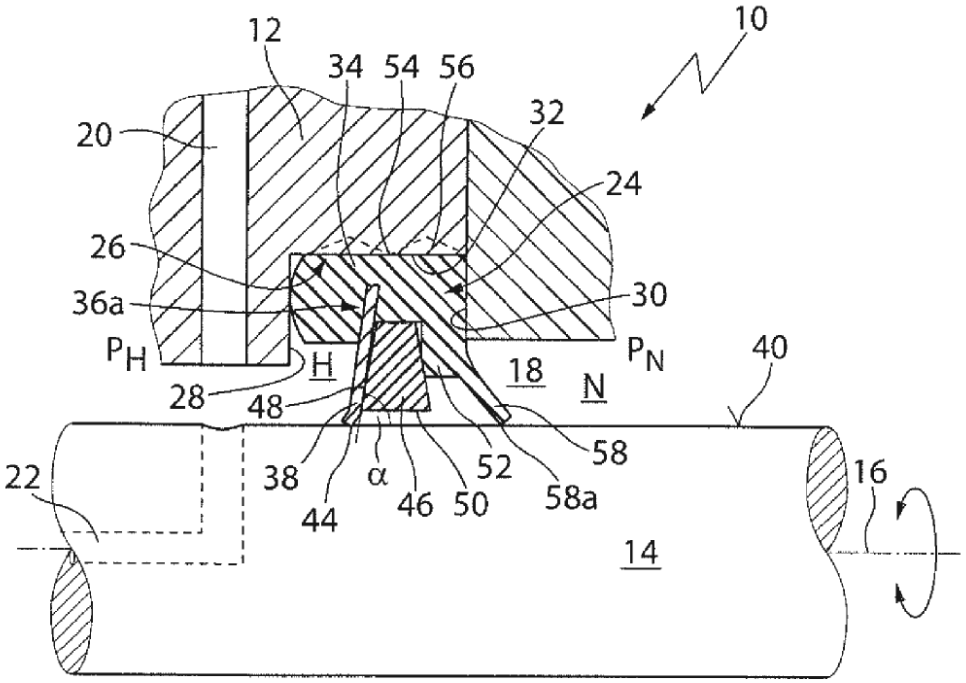
10
12
34
54
56
32
20
24
26
36a
30
P_H
H
P_N
40
28
48
18
N
58
22
38
44
α
46
50
52
58a
16
14

Fig. 2

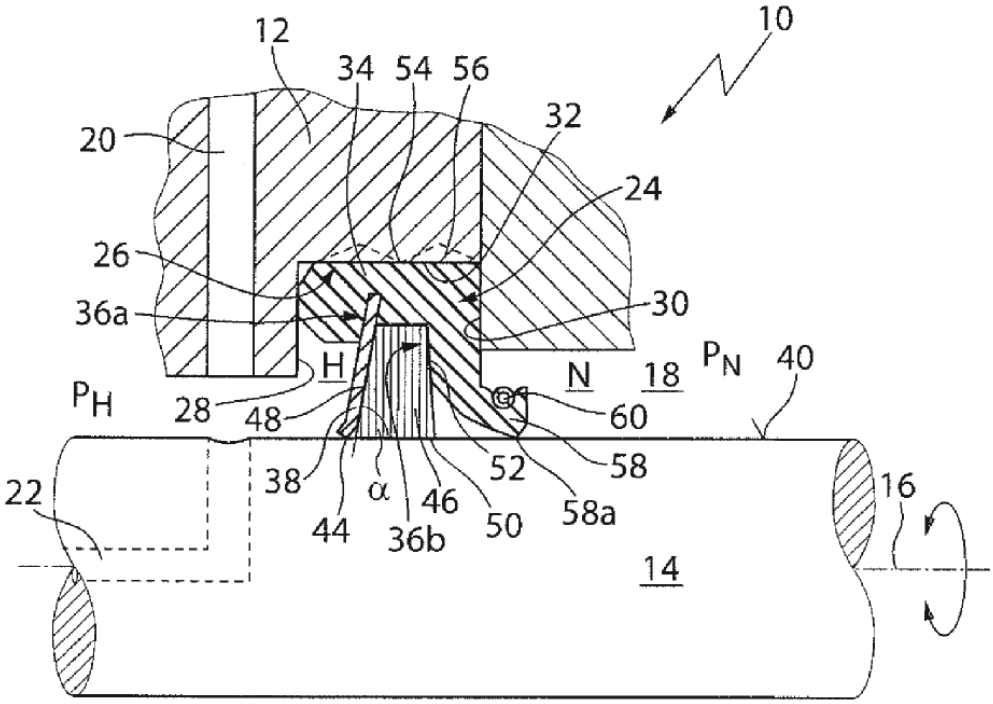
10
12
34
54
56
32
20
24
26
36a
30
H
N
18
P_N
40
P_H
28
48
60
38
52
58
22
α
46
58a
16
44
36b
50
14

Fig. 3

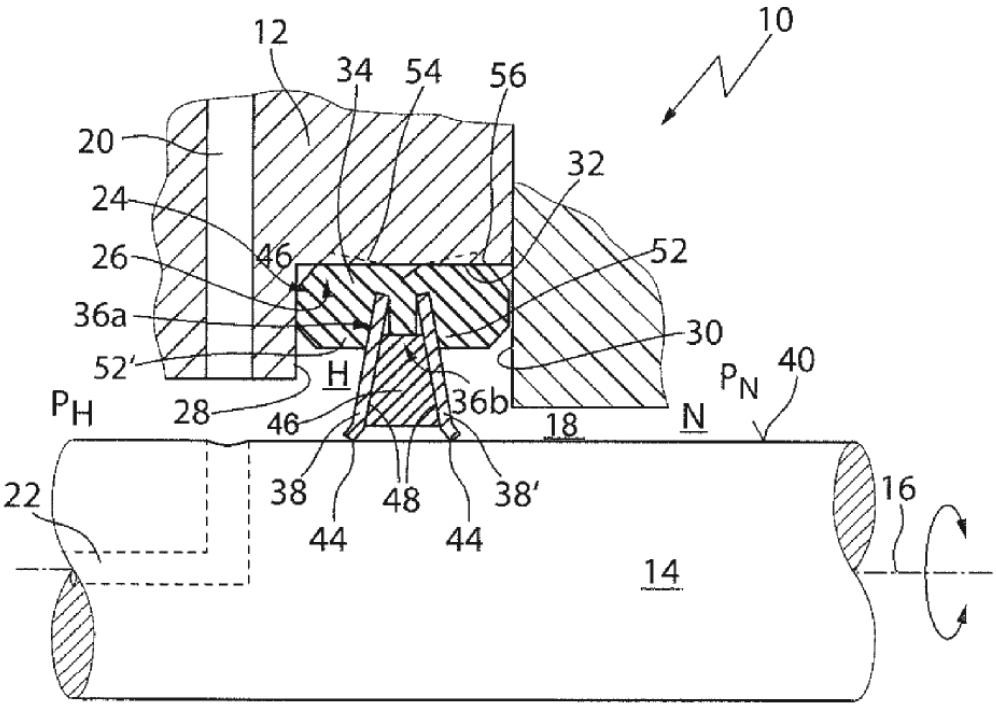
10
12
34
54
56
20
32
24
26
46
52
36a
30
52'
H
P_N
40
P_H
28
36b
46
18
N
38
48
38'
22
16
44
44
14

Fig. 4

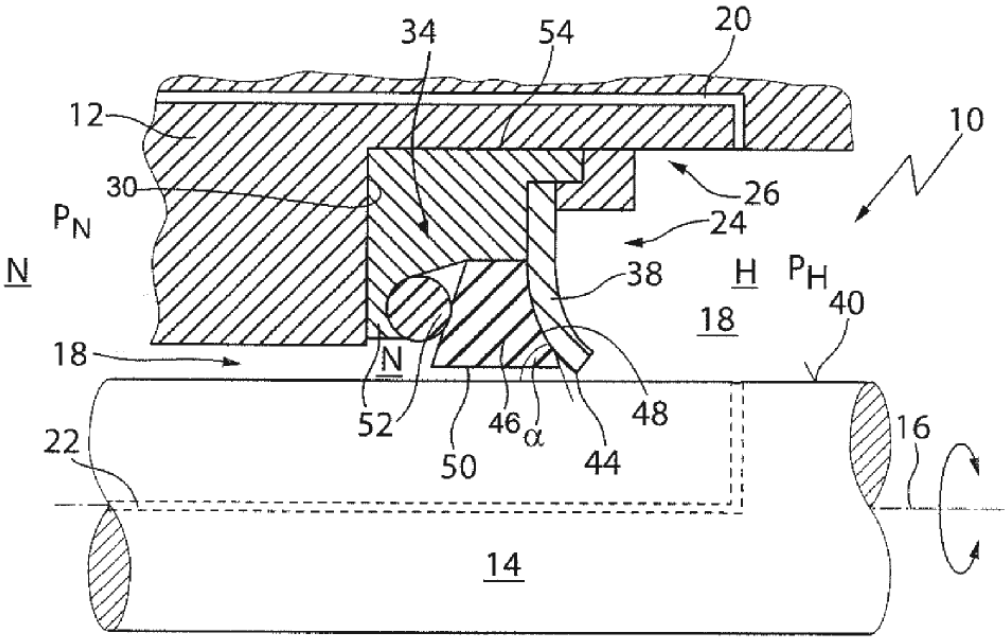
34
54
20
12
10
30
26
P_N
24
N
38
H
P_H
18
40
18
N
52
46
α
48
22
50
44
16
14

Fig. 5

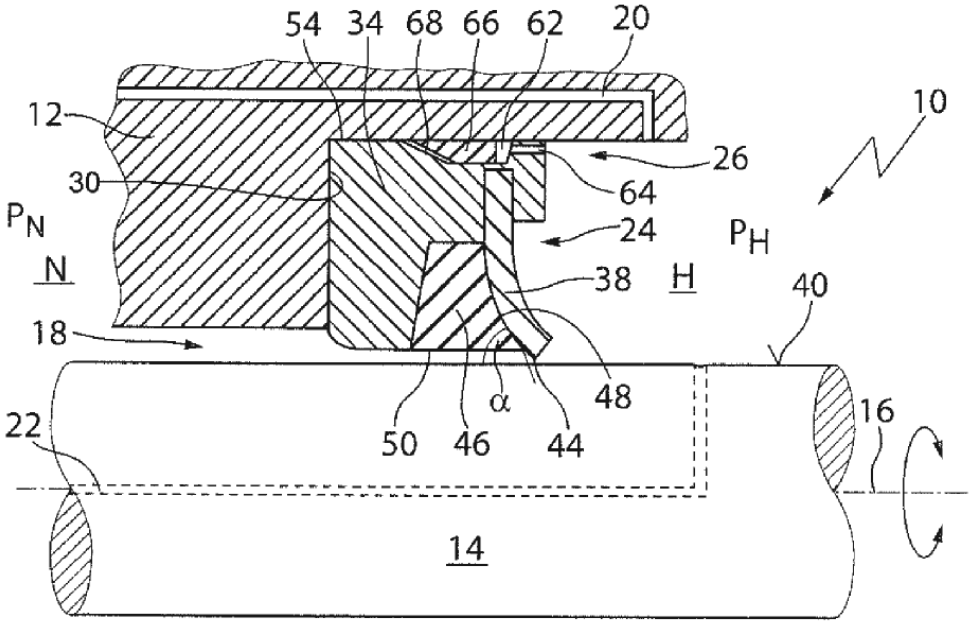
54
34
68
66
62
20
12
10
26
30
64
P_N
24
P_H
N
38
H
40
18
48
α
22
50
46
44
16
14

Fig. 6

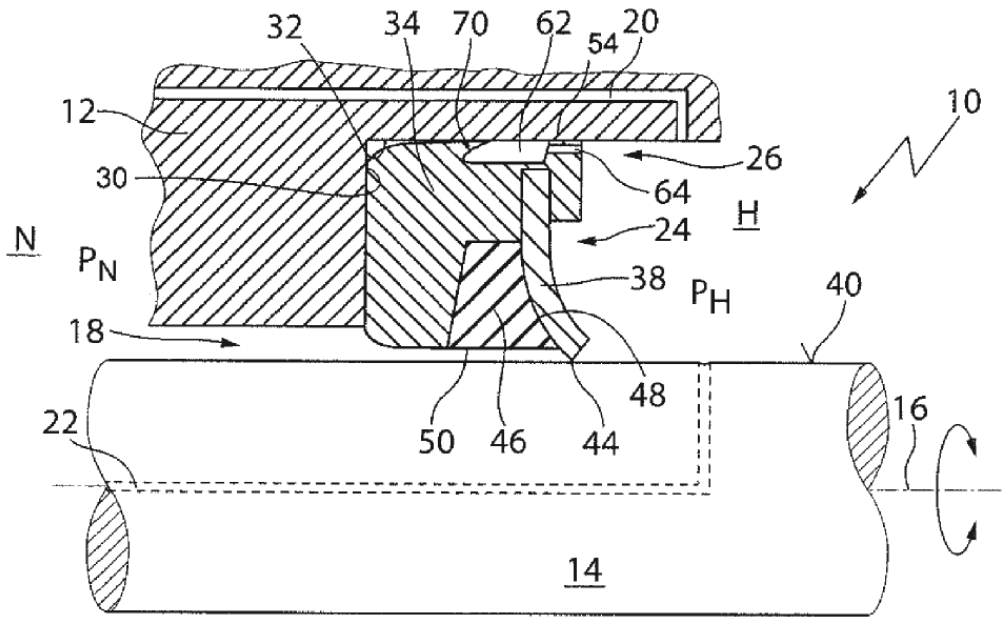
32
34
70
62
54
20
10
12
26
30
64
H
24
N
P_N
38
P_H
40
18
48
22
50
46
44
16
14

Fig. 7

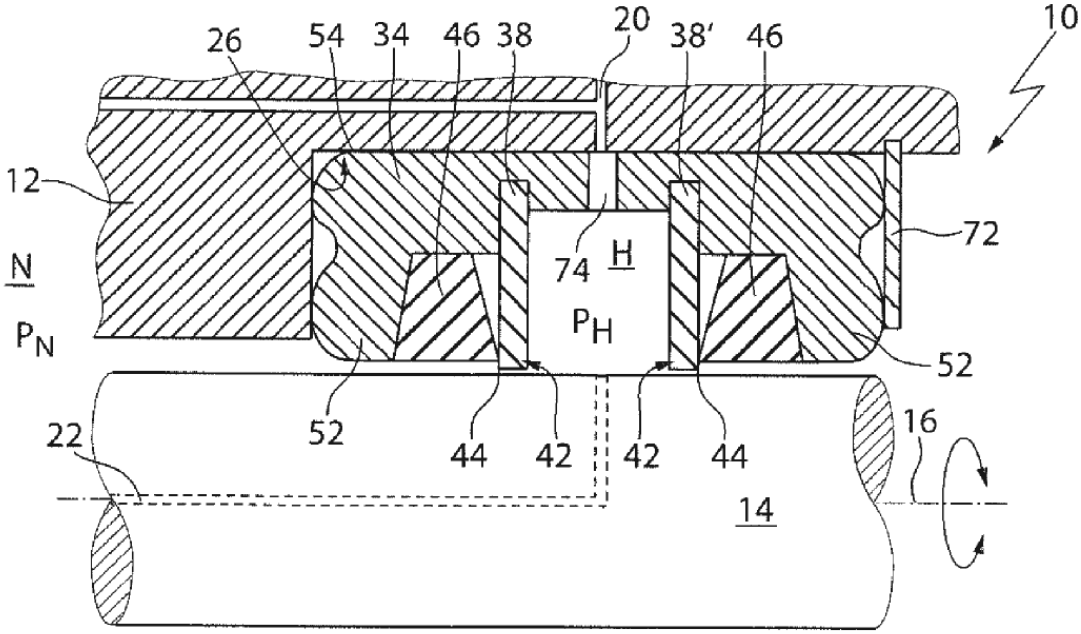
26
54
34
46
38
20
38'
46
10
12
72
N
74
H
P_N
P_H
52
22
52
44
42
42
44
16
14

Fig. 8

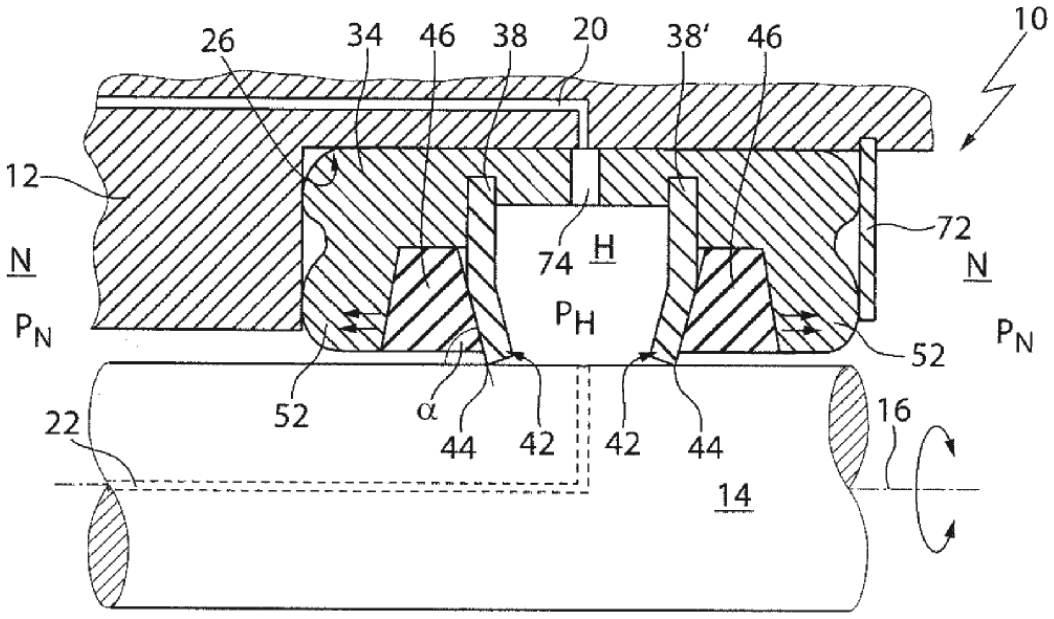
10
26
34
46
38
20
38'
46
12
72
N
74
H
N
P_N
P_H
P_N
52
52
α
44
42
42
44
22
16
14

Fig. 9

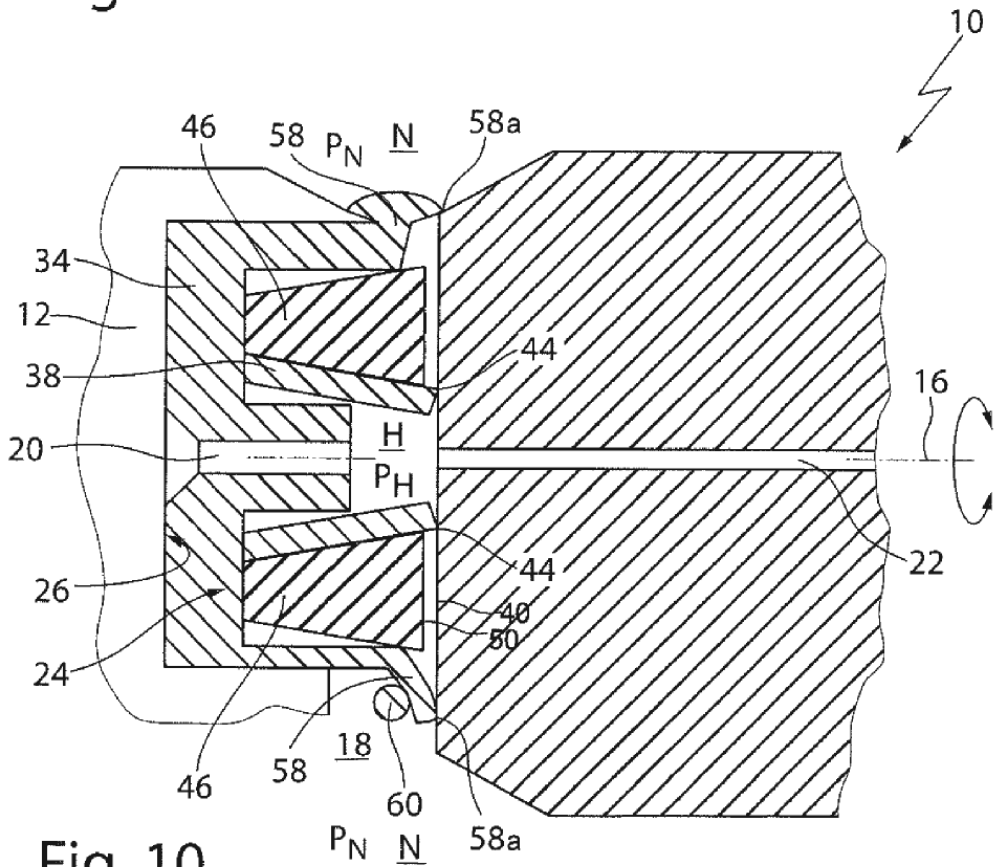
10
46
58
P_N
N
58a
34
12
44
38
16
20
H
P_H
22
44
26
40
50
24
18
46
58
60
P_N
N
58a

Fig. 10