(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 485 896**

(51) Int. Cl.:
F16J 15/34 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.04.2011 E 11720982 (5)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.06.2014 EP 2561255**

(54) Título: **Junta de anillo deslizante**

(30) Prioridad:

18.06.2010 DE 102010024289
23.04.2010 DE 102010018308

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
14.08.2014

(73) Titular/es:

CARL FREUDENBERG KG (100.0%)
Höhnerweg 2-4
69469 Weinheim, DE

(72) Inventor/es:

KIRCHHOF, MARTIN;
LAXANDER, ARMIN;
LEDERER, GÜNTHER y
KELLER, THOMAS

(74) Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 485 896 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

Junta de anillo deslizante.

Campo técnico

La invención se refiere a una junta de anillo deslizante según el preámbulo de la reivindicación 1.

Estado de la técnica

Juntas de anillo deslizante del tipo mencionado al principio son ya conocidas por el documento DE 200 19 881 U1.

Un contra-anillo puede girar con respecto al anillo deslizante estacionario con velocidades de deslizamiento de hasta 200 m/s referidas al diámetro medio de la superficie de deslizamiento. A altas velocidades de deslizamiento debido la fricción viscosa en el resquicio de obturación se produce una entrada de calor considerable en el anillo deslizante y en el contra-anillo. Gradientes axiales de temperatura en el anillo deslizante y en el contra-anillo pueden conducir a grandes deformaciones de los anillos. Asimismo, la geometría del resquicio de obturación puede cambiar de forma no deseada o de manera inadmisible, y concretamente en lo que atañe a la altura del resquicio de obturación, así como a su ensanchamiento con forma de V.

Por el documento EP 1 209 386 A1 es conocido dotar a un contra-anillo giratorio de una protuberancia axial para compensar las distorsiones del contra-anillo giratorio provocadas por la temperatura.

En las juntas de anillo deslizante conocidas es desfavorable que el comportamiento de deformación del contra-anillo giratorio, a pesar de las medidas conocidas, en caso de formación de altas temperaturas no siempre permite un funcionamiento fiable en todos los estados de funcionamiento que se producen.

En particular, en caso de uso de juntas de anillo deslizante en turbomáquinas, por ejemplo compresores o turbinas de gas, con condiciones de funcionamiento que varían mucho en cuanto a presión, número de revoluciones y temperatura existen, sin embargo, exigencias muy altas en el funcionamiento y seguridad operacional de las juntas de anillo deslizante.

Sumario de la invención

Por consiguiente, la invención se propone el objeto de diseñar y perfeccionar una junta de anillo deslizante del tipo mencionado al principio, de manera que también en caso de velocidades de deslizamiento, números de revoluciones, presiones y temperaturas variables y diferentes esta garantice un funcionamiento fiable y una alta seguridad operacional.

La presente invención lleva a cabo el objeto mencionado antes por las características de la reivindicación 1. Realizaciones ventajosas se indican en las reivindicaciones dependientes.

El contra-anillo presenta una primera protuberancia axial que sobresale por un plano radial del contra-anillo, presentando el contra-anillo una segunda protuberancia axial que sobresale por el plano radial y está distanciada de la primera protuberancia.

Una segunda protuberancia que forma un valle con la primera protuberancia puede compensar los momentos de vuelco que se producen debido a los gradientes axiales de temperatura. Aunque el experto en la materia esperaría que otra protuberancia condujera a un comportamiento de deformación del contra-anillo relativamente complejo y difícil de controlar, este camino podría ser tomado. La primera protuberancia se encuentra entonces con una holgura variable sensible respecto a la segunda protuberancia cuando el contra-anillo gira. Por esto, el contra-anillo incluso en caso de cargas que varíen mucho en cuanto a presión, número de revoluciones y temperatura muestra sorprendentemente en la misma medida tanto flexibilidad, como estabilidad con respecto a su comportamiento de deformación. Por lo tanto, se mantiene una geometría óptima del resquicio de obturación incluso en caso de condiciones de funcionamiento que varíen mucho.

El plano radial podría estar alejado de la superficie de obturación del contra-anillo. Ventajosamente no se ven influidas por ello las superficies de obturación que se apoyan una sobre otra.

La primera protuberancia podría estar realizada en el extremo radialmente exterior del contra-anillo, de modo que la segunda protuberancia esté orientada hacia el extremo radialmente interior del contra-anillo. Con ello, el plano de rotación del contra-anillo está estabilizado frente a vuelcos.

La primera protuberancia podría estar realizada con forma trapezoidal en sección transversal. Este diseño concreto ha resultado ser particularmente ventajoso, ya que con él se produce una distribución de masas positiva y un desplazamiento del centro de gravedad dentro del contra-anillo.

En este contexto, la segunda protuberancia podría estar realizada con forma trapezoidal en sección transversal. De esta forma se evitan planos orientados paralelos al eje de rotación, sobre los que pueden depositarse fluidos, especialmente lubricante líquido.

Las protuberancias podrían presentar cantos redondeados. De esta forma se pueden minimizar las turbulencias secundarias en las protuberancias.

La primera protuberancia podría mostrar una mayor extensión que la segunda protuberancia. Sorprendentemente, de ello resulta un comportamiento de deformación tanto flexible como estable del contra-anillo giratorio en diferentes condiciones de funcionamiento.

Por el documento EP 1 209 386 A1 es conocido dotar a un contra-anillo giratorio de una protuberancia axial para compensar las distorsiones del contra-anillo giratorio inducidas por la temperatura.

En las juntas de anillo deslizante conocidas es desfavorable que el comportamiento de deformación del contra-anillo giratorio, a pesar de las medidas conocidas, en caso de formación de altas temperaturas no siempre permite un funcionamiento fiable en todos los estados de funcionamiento que se producen.

En particular, en caso de uso de juntas de anillo deslizante en turbomáquinas, por ejemplo en compresores o turbinas de gas, con condiciones de funcionamiento que varían mucho en cuanto a presión, número de revoluciones y temperatura existen, sin embargo, demandas muy altas en cuanto al funcionamiento y la seguridad operacional de las juntas de anillo deslizante.

En este contexto, el anillo deslizante podría presentar un abombamiento axial cuyo flanco radialmente interior presente escotaduras.

Sorprendentemente se ajusta así una anchura de resquicio casi constante. El anillo deslizante estacionario sigue en su comportamiento de movimiento y deformación al contra-anillo giratorio, de tal manera que el resquicio de obturación entre las superficies de obturación no se amplía o reduce de forma no admisible. Las escotaduras se encuentran en un juego variable sensible respecto a este cuando el contra-anillo gira, por lo que el contra-anillo gira de forma sorprendentemente estable y suave y el anillo deslizante sigue axialmente a este. La rotación estable y suave conduce a una obturación muy alta y a un ancho de resquicio optimizado entre las superficies de obturación.

Cuando se habla en esta memoria de anchos de resquicio se hace referencia a la distancia axial de las superficies de obturación. Los expertos en la materia designan a esta distancia axial también como "altura de resquicio". En las escotaduras no están dispuestas ni juntas ni elementos de obturación. Las escotaduras están también libres de elementos de centrado que se apoyen axial o radialmente en el flanco radialmente interior.

El flanco radialmente interior podría estar realizado escalonado. Los escalones se pueden introducir sin problemas en el cuerpo del anillo deslizante.

El flanco radialmente interior podría terminar en un primer plano radial del anillo deslizante, de modo que un flanco radialmente exterior del anillo deslizante termina en un segundo plano radial del anillo deslizante y de modo que el primer y el segundo plano radial estén separados distancias diferentes de la superficie de obturación del anillo deslizante. Por esta realización concreta se ajusta una forma muy favorable del anillo deslizante, de manera que el resquicio de obturación entre las superficies de obturación es casi constante.

Por el documento EP 1 209 386 A1 es conocido obturar un espacio que da a la superficie de obturación del anillo deslizante respecto a un espacio del lado de la carcasa, en el que está dispuesto el anillo de presión. La obturación es realizada por un dispositivo de obturación que comprende un único elemento de obturación. El elemento de obturación se aplica a la vez al anillo de presión, al anillo deslizante y a la segunda pared de carcasa.

En la junta de anillo deslizante conocida es desfavorable que el elemento de obturación limita la libertad de movimiento del anillo deslizante. De esto puede derivarse en particular un comportamiento de "deslizamiento a sacudidas".

En particular, en caso de uso de juntas de anillo deslizante en turbomáquinas, por ejemplo compresores y turbinas de gas, con condiciones de funcionamiento que varían mucho en cuanto a presión, número de revoluciones y temperatura existen, sin embargo, demandas muy altas en cuanto al funcionamiento y la seguridad operacional de las juntas de anillo deslizante.

Aquí es deseable diseñar y perfeccionar una junta de anillo deslizante del tipo mencionado al principio, de tal manera que incluso en caso de números de revoluciones, presiones y temperaturas variables y diferentes se garantice un funcionamiento fiable y seguridad operacional.

En este contexto, el anillo deslizante podría ser presionado por un anillo de presión hacia el contra-anillo, de modo que el anillo de presión se apoye mediante un elemento de resorte contra una primera pared de carcasa, de modo que entre el anillo de presión y una segunda pared de carcasa, así como entre el anillo de presión y el anillo

deslizante esté previsto un dispositivo de obturación, y de modo que el dispositivo de obturación presente dos elementos de obturación separados y desacoplados uno de otro.

Dos elementos de obturación separados y desacoplados uno de otro pueden cumplir de forma óptima diferentes tareas de obturación por diferente selección de material. Asimismo se ha encontrado que los elementos de obturación pueden ser adaptados a su situación de montaje respectiva, de forma independiente entre sí en cuanto a sus propiedades de elasticidad y características morfológicas. Por ello el anillo deslizante incluso en caso de cargas que varíen mucho en cuanto a presión, número de revoluciones y temperatura, muestra sorprendentemente en igual medida tanto flexibilidad, como también estabilidad con respecto a su comportamiento de movimiento. Con ello también se mantiene una geometría óptima del resquicio de obturación incluso en condiciones de funcionamiento que varían mucho.

En este contexto, un primer elemento de obturación podría aplicarse exclusivamente al anillo deslizante y al anillo de presión. De esta forma puede conseguirse una obturación segura entre las superficie límite axialmente enfrentadas del anillo deslizante y del anillo de presión.

Un segundo elemento de obturación podría aplicarse exclusivamente al anillo de presión y a la segunda pared de carcasa. De esta manera puede conseguirse una obturación segura entre las superficies límite radialmente enfrentadas del anillo de presión y de la carcasa.

El primer elemento de obturación podría estar hecho de un elastómero. Un elastómero es habitualmente suficientemente blando y, por lo tanto, puede obturar de forma muy segura entre las superficies límite axialmente enfrentadas del anillo deslizante y del anillo de presión.

El segundo elemento de obturación podría estar hecho de politetrafluoretileno (PTFE). Ventajosamente este material no se adhiere a la segunda pared de carcasa y confiere al anillo de presión una cierta movilidad con relación a la carcasa.

El segundo elemento de obturación podría estar realizado al menos por sectores con forma de U en sección transversal. De esta forma, el segundo elemento de obturación desarrolla una acción expansora. Una forma de U implica dos patas que sobresalen y que se pueden aplicar, respectivamente, contra el anillo de presión y la segunda pared de carcasa bajo presión de apriete.

Por el documento EP 1 209 386 A1 es conocido obturar un espacio que da a la superficie de obturación del anillo deslizante frente a un espacio del lado de la carcasa, en el que está dispuesto el anillo de presión. La obturación es realizada por un dispositivo de obturación que comprende un único elemento de obturación. El elemento de obturación se aplica a la vez al anillo de presión, al anillo deslizante y a la segunda pared de carcasa.

En la junta de anillo deslizante conocida es desfavorable que en el espacio del lado de la carcasa puede entrar suciedad. La suciedad puede entrar por el lado más alejado del anillo deslizante.

Esto puede causar daños por fricción debido a la entrada de partículas de suciedad, en particular debido al polvo entrante. Esto puede conducir a variaciones desfavorables de la condición superficial entre el elemento de obturación y la carcasa. Con ello se puede producir un deterioro del comportamiento de deslizamiento del anillo de presión respecto a la carcasa. En consecuencia pueden producirse variaciones desfavorables de la geometría del resquicio de obturación.

En particular, en caso de uso de juntas de anillo deslizante en turbomáquinas, por ejemplo compresores y turbinas de gas, con condiciones de funcionamientos que varían mucho en cuanto a presión, número de revoluciones y temperatura existen, no obstante, demandas muy altas en cuanto al funcionamiento y fiabilidad de las juntas de anillo deslizante.

Aquí es deseable diseñar y perfeccionar una junta de anillo deslizante del tipo mencionado al principio, de manera que también en caso de números de revoluciones, presiones y temperaturas variables y diferentes esté garantizado un funcionamiento fiable y seguridad operacional.

En este contexto, el anillo de estanqueidad podría ser presionado por un anillo de presión hacia el contra-anillo, con lo que el anillo de presión se apoya mediante un elemento de resorte contra una primera pared de carcasa, de modo que entre el anillo de presión y una segunda pared de carcasa, así como entre el anillo de presión y el anillo deslizante está previsto un dispositivo de obturación, y de modo que el anillo de presión junto con las paredes de carcasa limita un espacio que está protegido frente a la entrada de suciedad.

Un apantallamiento impide la entrada de suciedad. La condición superficial entre el elemento de obturación y la carcasa casi no se ve afectada negativamente por ello. Por lo tanto, se puede hacer frente positivamente a un deterioro del comportamiento de deslizamiento del anillo de presión respecto a la carcasa. Por tanto se pueden evitar variaciones desfavorables de la geometría del resquicio de obturación. Así, en caso de condiciones de funcionamiento que varíen mucho se puede mantener una geometría óptima del resquicio de obturación.

El anillo de presión podría presentar una pared anular que sobresalga axialmente, cuya superficie radialmente exterior está enfrentada al extremo radialmente interior de la primera pared de carcasa. Con ello se realiza un alojamiento del anillo de presión y del elemento de resorte en un espacio anular del lado de la carcasa. Ventajosamente en caso de rotura del elemento de resorte los fragmentos no pueden ser conducidos hacia el exterior.

La pared anular podría sobresalir por la primera pared de carcasa en la dirección axial. Un resalte impide con seguridad la entrada de polvo en el espacio en el que está alojado el elemento de resorte.

En la primera y/o la segunda pared de carcasa podría estar realizado un pasaje a través del cual puede salir del espacio la suciedad ya existente. El pasaje está realizado ventajosamente por el lado más alejado del anillo deslizante detrás del anillo de presión. Al estar realizado el pasaje en una zona inferior de la carcasa, la suciedad que ya ha entrado puede salir del espacio por la fuerza de gravedad.

En este contexto, por el documento EP 1 209 386 A1 es conocido tensar un contra-anillo giratorio sobre un eje solidario en rotación con un casquillo y un elemento de sujeción.

En las juntas de anillo deslizante conocidas es desfavorable que el contra-anillo giratorio puede sufrir vuelcos no deseados durante la rotación. Esto puede producir variaciones no deseadas de la geometría del resquicio de obturación entre las superficies de obturación. La junta de anillo deslizante ya no puede entonces garantizar un funcionamiento seguro durante todos los estados de funcionamiento que se producen.

En particular, en caso de uso de juntas de anillo deslizante en turbomáquinas, por ejemplo compresores y turbinas de gas, con condiciones de funcionamiento que varían mucho en cuanto a presión, número de revoluciones y temperatura existen, no obstante, demandas muy altas respecto al funcionamiento y seguridad operacional de las juntas de anillo deslizante.

Aquí es deseable diseñar y perfeccionar una junta de anillo deslizante del tipo mencionado al principio, de tal manera que también en caso de números de revoluciones, presiones y temperaturas variables y diferentes esté garantizado un funcionamiento fiable y seguridad operacional.

En este contexto, el contra-anillo podría presentar dos planos radiales, a cada uno de los cuales está asociada, respectivamente, una leva de sujeción.

Por las levas de sujeción que sobresalen axialmente puede asegurarse una sujeción definida del contra-anillo. Los momentos de vuelco que se producen pueden ser compensados y evitados de forma sorprendentemente fácil. Aquí, se ha reconocido en primer lugar que un contra-anillo retenido entre elementos de sujeción puede entrar en contacto de fricción con estos. Con ello se producen fuerzas de fricción que causan momentos de vuelco. Se ha reconocido de ello que las levas de sujeción pueden estar dispuestas de modo que compensen mutuamente los momentos de vuelco que se producen. Se ha reconocido concretamente que las levas de sujeción definen un plano en el que los momentos de vuelco pueden ser atacados de forma definida y compensable. Sorprendentemente, el contra-anillo muestra, por lo tanto, también en caso de cargas que varíen mucho en cuanto a presión, número de revoluciones y temperatura, un alto grado de estabilidad respecto a su comportamiento de vuelco. Con ello se mantiene una geometría óptima del resquicio de obturación incluso en caso de condiciones de funcionamiento que varíen mucho.

Por asignación de las levas de sujeción a los planos radiales se entiende, o bien una realización de las levas de sujeción directamente en el contra-anillo o en los elementos de sujeción del eje.

El contra-anillo podría presentar dos planos radiales por los cuales sobresale en dirección axial, respectivamente, una leva de sujeción. Ventajosamente, las levas de sujeción están realizadas en el contra-anillo y no en el casquillo y en el elemento de sujeción. Esto está relacionado con el hecho de que el material empleado para el contra-anillo es más blando que los materiales utilizados para el casquillo o el elemento de sujeción. Además, se persigue un desgaste uniforme de las levas de sujeción.

Las levas de sujeción podrían estar realizadas con forma anular y concéntricas al contra-anillo. Por tanto, el contra-anillo puede ser anclado sobre el eje mediante una compresión lineal.

Las levas de sujeción podrían estar realizadas por fuera del contra-anillo e integralmente con este.

Las levas de sujeción podrían estar realizadas a la misma altura por ambos lados del contra-anillo en dirección radial. Esto asegura que los momentos de vuelco que se producen son atacados sobre el mismo plano y pueden compensarse mutuamente de forma ventajosa.

Siempre que el contra-anillo y el eje se mueven radialmente uno respecto al otro, se producen momentos de vuelco. Estos momentos de vuelco son compensados si las levas de sujeción están dispuestas a la misma altura radial.

Una disposición podría presentar una junta de anillo deslizante del tipo descrito aquí y un eje, de modo que el contra-anillo esté unido solidario en rotación al eje por medio de un elemento de sujeción y un casquillo, y de modo

que una primera leva de sujeción se aplique al casquillo y la segunda leva de sujeción se aplique al elemento de sujeción. Por este casquillo y el elemento de sujeción, el contra-anillo puede ser sujeto de forma definida sobre el eje.

La junta de anillo deslizante aquí descrita es particularmente adecuada para su uso en turbomáquinas, por ejemplo compresores o turbinas de gas, puesto que incluso en caso de velocidades de deslizamiento, presiones y temperaturas variables y diferentes, esta garantiza un funcionamiento seguro.

La junta de anillo deslizante descrita aquí obtura un gas o una mezcla de un gas y un líquido, estando las superficies de obturación lubricadas por gas.

Hay diferentes posibilidades de diseñar y perfeccionar la teoría de la presente invención de una manera ventajosa. Para ello, por un lado se remite a las reivindicaciones dependientes, por otro lado a la siguiente explicación de un ejemplo de realización preferido de la junta de anillo deslizante según la invención con referencia al dibujo.

En relación con la explicación del ejemplo de realización preferido con referencia al dibujo se explicarán en general realizaciones preferidas y perfeccionamientos de la teoría.

Breve descripción de los dibujos

En el dibujo muestran:

Fig. 1, una vista en sección de una junta de anillo deslizante del estado de la técnica,

Fig. 2, una vista en sección de la parte de lado de la carcasa de la junta de anillo deslizante según la Figura 1,

Fig.3, una vista en sección de una parte del lado del eje de una junta de anillo deslizante, en la que el contra-anillo giratorio presenta dos protuberancias en la dirección axial,

Fig. 4, una vista en sección de una parte del lado de la carcasa de una junta de anillo deslizante, en la que el anillo deslizante estacionario presenta un abombamiento axial, en el que está realizado un flanco escalonado,

Fig. 5, una vista en sección de una junta de anillo deslizante del estado de la técnica, en la que al anillo de presión está asociado un único elemento de obturación,

Fig. 6, una vista en sección de una junta de anillo deslizante, en la que al anillo de presión están asociados dos elementos de obturación separados, desacoplados uno de otro,

Fig.7, una vista en sección de una junta de anillo deslizante del estado de la técnica, en la que al anillo de presión está asociado un único elemento de obturación,

Fig. 8, una vista en sección de una junta de anillo deslizante, en la que al anillo de presión está asociada una pared anular que sobresale axialmente,

Fig. 9, una vista en sección de una junta de anillo deslizante del estado de la técnica, en la que el contra-anillo giratorio no presenta levas de sujeción en la dirección axial, y

Fig. 10, una vista en sección de una parte del lado del eje de una junta de anillo deslizante, en la que el contra-anillo presenta levas de sujeción que sobresalen por ambos lados.

Realización de la invención

La figura 1 muestra una junta de anillo deslizante del estado de la técnica.

La junta de anillo deslizante mostrada en la figura 1 comprende un contra-anillo giratorio 1 y un anillo deslizante estacionario 2, en la que el contra-anillo 1 y el anillo deslizante 2 presentan superficies de obturación 1a, 2a que se apoyan una sobre otra, en la que la superficie de obturación 1a del contra-anillo 1 está dispuesta enfrentada a la superficie de obturación 2a del anillo deslizante 2.

El contra-anillo giratorio 1 está asociado fijamente a un eje giratorio 5 y gira con él. El anillo deslizante estacionario 2 está dispuesto suelto centrado en una carcasa 6.

La figura 2 muestra la parte del lado de la carcasa de la junta de anillo deslizante de la figura 1.

La figura 3 muestra una parte del lado del eje de una junta de anillo deslizante y la figura 4 muestra una parte del lado de la carcasa de una junta de anillo deslizante. En este caso, la parte del lado la carcasa según figura 4 puede ser combinada con la parte del lado del eje según la figura 3 o la parte del lado del eje según la figura 1.

La junta de anillo deslizante mostrada en las figuras 3 y 4 comprende un contra-anillo giratorio 1 y un anillo deslizante estacionario 2, en la que el contra-anillo 1 y el anillo deslizante 2 presentan superficies de obturación 1a,

2a que se apoyan una sobre otra, en la que la superficie de obturación 1a del contra-anillo 1 está enfrentada a la superficie de obturación 2a del anillo deslizante 2. Así se forma un resquicio de obturación 7 entre las superficies de obturación 1a, 2a. El contra-anillo 1 giratorio está asignado fijamente a un eje giratorio 5 y gira con él. El anillo deslizante estacionario 2 está dispuesto suelto centrado en una carcasa 6.

El contra-anillo 1 presenta una primera protuberancia axial 8 que sobresale axialmente por un plano radial 9 del contra-anillo 1 representado con línea de trazos. El contra-anillo 1 presenta una segunda protuberancia axial 10 que sobresale axialmente por el plano radial 9, y que está distanciada radialmente de la primera protuberancia 8.

Concretamente la primera protuberancia 8 y la segunda protuberancia 10 limitan un valle 11 que es algo más profundo que el plano radial 9. El valle 11 podría, sin embargo, situarse algo más alto que el plano radial 9. El contra-anillo 1 está fabricado de metal y presenta un diámetro (medida interior) de 300 mm.

El plano radial 9 está alejado axialmente de la superficie de obturación 1a del contra-anillo 1. La primera protuberancia 8 está realizada en el extremo radialmente exterior del contra-anillo 1, de modo que la segunda protuberancia 10 está orientada al extremo radialmente interior del contra-anillo 1.

La primera protuberancia 8 y la segunda protuberancia 10 están realizadas con forma trapezoidal en sección transversal. Las protuberancias 8, 10 presentan cantos redondeados 12a, 12b.

La primera protuberancia 8 muestra una mayor extensión que la segunda protuberancia 10.

La figura 4 muestra que el anillo deslizante 2 presenta un abombamiento axial 13, cuyo flanco radialmente interior 14 presenta escotaduras 15a, 15b. El flanco radialmente interior 14 está realizado escalonado.

El flanco radialmente interior 14 termina en un primer plano radial 16 del anillo deslizante 2, terminando un flanco radialmente exterior 17 del anillo deslizante 2 en un segundo plano radial 18 del anillo deslizante 2 y de modo que el primer y el segundo plano radial 16, 18 están separados distancias diferentes de la superficie de obturación 2a del anillo deslizante 2.

El anillo deslizante 2 está fabricado de un material de carbono.

La figura 5 muestra una junta de anillo deslizante del estado de la técnica.

La junta de anillo deslizante mostrada en la figura 5 comprende un contra-anillo giratorio 1 y un anillo deslizante estacionario 2, de modo que el contra-anillo 1 y el anillo deslizante 2 presentan superficies de obturación 1a, 2a que se apoyan una sobre otra, de modo que la superficie de obturación 1a del contra-anillo 1 está enfrentada a la superficie de obturación 2a del anillo deslizante 2, siendo comprimido el anillo deslizante 2 por un anillo de presión 2b hacia el contra-anillo 1, de modo que el anillo de presión 2b por medio de un elemento de resorte 2c se apoya contra una primera pared 6a de carcasa , y de modo que entre el anillo de presión 2b y una segunda pared 6b de carcasa, así como entre el anillo de presión 2b y el anillo deslizante 2, está previsto un dispositivo de obturación 2d.

El contra-anillo giratorio 1 está asociado fijamente a un eje giratorio 5 y gira con él. El anillo deslizante estacionario 2 está dispuesto suelto centrado en una carcasa 6. Se forma así un resquicio de obturación 7 entre las superficies de obturación 1a, 2a.

La figura 6 muestra una junta de anillo deslizante que comprende un contra-anillo giratorio 1 y un anillo deslizante estacionario 2, en la que el contra-anillo 1 y el anillo deslizante 2 presentan, respectivamente, superficies de de obturación 1a, 2a que se apoyan una sobre otra, de modo que la superficie de obturación 1a del contra-anillo 1 está enfrentada axialmente a la superficie de obturación 2a del anillo deslizante 2, en la que el anillo deslizante 2 es comprimido axialmente por un anillo de presión 2b hacia el contra-anillo 1, apoyándose el anillo de presión 2b por medio de un elemento de resorte 2c axialmente contra una primera pared de carcasa 6a, y en la que entre el anillo de presión 2b y una segunda pared 6b de carcasa, así como entre el anillo de presión 2b y el anillo deslizante 2 está previsto un dispositivo de obturación 2d, 2e, presentando dicho dispositivo de obturación 2d, 2e dos elementos de obturación 2d, 2e separados y desacoplados uno de otro.

Un primer elemento de obturación 2e se aplica exclusivamente al anillo deslizante 2 y al anillo de presión 2b. Un segundo elemento de obturación 2d se aplica exclusivamente al anillo de presión 2b y a la segunda pared 6b de carcasa.

El primer elemento de obturación 2e está fabricado de un elastómero. El primer elemento de obturación 2e se encuentra en una ranura 2f del anillo de presión 2b, a la que está orientado axialmente el anillo deslizante 2. El primer elemento de obturación 2e está realizado como anillo tórico.

El segundo elemento de obturación 2d está hecho de politetrafluoretileno (PTFE). El segundo elemento de obturación 2d está realizado al menos por sectores en forma de U en sección transversal. Asimismo es concebible también una configuración en forma de V. Rodea al anillo de presión 2b por el contorno y se sitúa en una ranura anular circunferencial periférica 2g.

El contra-anillo 1 está fabricado de metal y presenta un diámetro (medida interior) de 300 mm. El anillo deslizante 2 está fabricado de un material de carbono.

El contra-anillo giratorio 1 está asociado fijamente a un eje giratorio 5 y gira con él. El anillo deslizante estacionario 2 está dispuesto suelto centrado en una carcasa 6. Se forma así un resquicio de obturación 7 entre las superficies de obturación 1a, 2a.

La figura 7 muestra una junta de anillo deslizante del estado de la técnica.

La junta de anillo deslizante mostrada en la figura 7 comprende un contra-anillo giratorio 1 y un anillo deslizante estacionario 2, en la que el contra-anillo 1 y el anillo deslizante 2 presentan, respectivamente, superficies de obturación 1a, 2a que se apoyan una sobre otra, de modo que la superficie de obturación 1a del contra-anillo 1 está enfrentada a la superficie de obturación 2a del anillo deslizante 2, siendo presionado al anillo deslizante 2 por un anillo de presión 2b hacia el contra-anillo 1, de modo que el anillo de presión 2b se apoya por medio de un elemento de resorte 2c contra una primera pared 6a de carcasa, y en la que entre el anillo de presión 2b y una segunda pared 6b de carcasa, así como entre el anillo de presión 2b y el anillo deslizante 2, está previsto un dispositivo de obturación 2d.

El contra-anillo giratorio 1 está asociado fijamente a un eje giratorio 5 y gira con él. El anillo deslizante estacionario 2 está dispuesto suelto centrado en una carcasa 6. Así se forma un resquicio de obturación 7 entre las superficies de obturación 1a, 2a.

La figura 8 muestra una junta de anillo deslizante que comprende un contra-anillo giratorio 1 y un anillo deslizante estacionario 2, en la que el contra-anillo 1 y el anillo deslizante 2 presentan, respectivamente, superficies de obturación 1a, 2a que se apoyan una sobre otra, estando la superficie de obturación 1a del contra-anillo 1 enfrentada axialmente a la superficie de obturación 2a del anillo deslizante 2, de modo que el anillo de deslizante 2 es comprimido por un anillo de presión 2b hacia el contra-anillo 1, de modo que el anillo de presión 2b se apoya mediante un elemento de resorte 2c contra una primera pared 6a de carcasa y de modo que entre el anillo de presión 2b y una segunda pared 6b de carcasa, así como entre el anillo de presión 2b y el anillo deslizante 2, está previsto un dispositivo de obturación 2d.

El anillo de presión 2b limita junto con las paredes 6a, 6b de carcasa un espacio que está apantallado frente la entrada de suciedad. El espacio está formado en el lado del anillo de presión 2b más alejado del anillo deslizante 2. El espacio, concretamente el espacio del lado de la carcasa, está realizado como espacio anular en el que está alojado el elemento de resorte 2c.

El anillo de presión 2b presenta una pared anular 2h que sobresale axialmente, cuya superficie radialmente exterior está enfrentada al extremo radialmente interior de la primera pared 6a de carcasa. Asimismo la pared anular 2h sobresale en la misma dirección en la que sobresale el elemento de resorte 2c por el anillo de presión 2b. El elemento de resorte 2c está alojado en una perforación ciega en el anillo de presión 2b y está configurado como resorte de compresión cilíndrico.

La pared anular 2h sobresale por la primera pared 6a de carcasa en la dirección axial. La pared anular 2h sobresale por el lado de la primera pared 6a de carcasa más alejada del anillo de presión 2b con un saliente con forma anular desde la primera pared 6a de carcasa.

En la primera y la segunda pared 6a, 6b de carcasa está realizado un pasaje 6c, a través del cual la suciedad puede salir del espacio. El pasaje 6c está realizado ventajosamente por el lado axialmente más alejado del anillo deslizante 2 detrás del anillo de presión 2b. Al estar realizado el pasaje 6c en una zona inferior de la carcasa 6, la suciedad que ya ha entrado puede salir fuera del espacio por la fuerza de gravedad.

El contra-anillo 1 está hecho de metal y presenta un diámetro (medida interior) de 300 mm. El anillo deslizante 2 está fabricado de un material de carbono.

El contra-anillo giratorio 1 está asociado fijamente a un eje giratorio 5 y gira con él. El anillo deslizante estacionario 2 está dispuesto suelto centrado en una carcasa 6. Se forma así un resquicio de obturación 7 entre las superficies de obturación 1a, 2a.

La figura 9 muestra una junta de anillo deslizante del estado de la técnica.

La junta de anillo deslizante mostrada en la figura 9 comprende un contra-anillo giratorio 1 y un anillo deslizante estacionario 2, en la que el contra-anillo 1 y el anillo deslizante 2 presentan, respectivamente, superficies de obturación 1a, 2a que se apoyan una sobre otra, de modo que la superficie de obturación 1a del contra-anillo 1 está enfrentada a la superficie de obturación 2a del anillo deslizante 2.

El contra-anillo giratorio 1 está asociado fijamente a un eje giratorio 5 y gira con él. El anillo deslizante estacionario 2 está dispuesto suelto centrado en una carcasa 6.

La figura 10 muestra la parte del lado del eje de una junta de anillo deslizante con una estructura análoga a la de la junta de anillo deslizante según la figura 9, que comprende un contra-anillo giratorio 1 y un anillo deslizante estacionario 2, de modo que el contra-anillo 1 y el anillo deslizante 2 presentan superficies de obturación 1a, 2a que se apoyan una sobre otra, y de modo que la superficie de obturación 1a del contra-anillo 1 está enfrentada axialmente a la superficie de obturación 2a del anillo deslizante 2. El contra-anillo 1 presenta dos planos radiales 1b, 1c enfrentados axialmente por los que sobresale en dirección axial, respectivamente, una leva de sujeción 1d, 1e. Las levas de sujeción 1d, 1e sobresalen a ambos lados del contra-anillo 1.

Las levas de sujeción 1d, 1e están realizadas con forma anular y concéntricas al contra-anillo 1. No obstante, pueden también estar realizadas solo parcialmente sobre los planos radiales 1b, 1c.

Los planos radiales 1b, 1c están desplazados axialmente hacia dentro respecto a la superficie de obturación 1a, así como al plano radial enfrentado a la superficie de obturación 1a.

Las levas de sujeción 1d, 1e están realizadas a ambos lados del contra-anillo 1 a la misma altura respecto al eje de giro 5.

En concreto, la figura 10 muestra la parte del lado del eje de una disposición que comprende una junta de anillo deslizante del tipo descrito antes y un eje giratorio 5, en la que el contra-anillo 1 está unido solidario en rotación al eje 5 mediante un elemento de sujeción 5a y un casquillo 5b y en la que una primera leva de sujeción 1d se aplica al casquillo 5b y la segunda leva de sujeción 1e se aplica al elemento de sujeción 5a.

Ventajosamente las levas de sujeción 1d, 1e están realizadas en el contra-anillo 1 y no en el casquillo 5b y en el elemento de sujeción 5a. Esto está relacionado con el hecho de que el material empleado para el contra-anillo 1 es más blando que los materiales para el casquillo 5b o el elemento de sujeción 5a. Además se persigue un desgaste uniforme de las levas de sujeción 1d, 1e.

El contra-anillo 1 está hecho de metal y presenta un diámetro (medida interior) de 300 mm.

El anillo deslizante 2 está fabricado de un material de carbono.

Con respecto a otras realizaciones ventajosas y perfeccionamientos de la teoría según la invención se remite por un lado a la parte general de la descripción y por otro lado a las reivindicaciones adjuntas.

Por último, se destaca expresamente que todas las realizaciones y combinaciones de juntas de anillo deslizante y disposiciones de juntas de anillo deslizante dadas a conocer por la descripción y/o las reivindicaciones se han dado a conocer independientemente de su representación concreta en las figuras.

REIVINDICACIONES

1. Junta de anillo deslizante que comprende un contra-anillo giratorio (1) y un anillo deslizante estacionario (2), en la que el contra-anillo (1) y el anillo deslizante (2) presentan, respectivamente, superficies de obturación (1a, 2a) que se apoyan una sobre otra y en la que la superficie de obturación (1a) del contra-anillo (1) está enfrentada a la superficie de obturación (2a) del anillo deslizante (2), en la que el contra-anillo (1) presenta una primera protuberancia axial (8) que sobresale por un plano radial (9) del contra-anillo (1), caracterizada por que el contra-anillo (1) presenta una segunda protuberancia axial (10) que sobresale por el plano radial (9) y está distanciada de la primera protuberancia (8).

2. Junta de anillo deslizante según la reivindicación 1, caracterizada por que el plano radial (9) está alejado de la superficie de obturación (1a) del contra-anillo (1).

3. Junta de anillo deslizante según la reivindicación 1 ó 2, caracterizada por que la primera protuberancia (8) está realizada en el extremo radialmente exterior del contra-anillo (1) y por que la segunda protuberancia (10) está orientada hacia el extremo radialmente interior del contra-anillo (1).

4. Junta de anillo deslizante según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizada por que la primera protuberancia (8) está realizada con forma trapezoidal en sección transversal.

5. Junta de anillo deslizante según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada por que la segunda protuberancia (10) está realizada con forma trapezoidal en sección transversal.

6. Junta de anillo deslizante según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizada

por que las protuberancias (8, 10) presentan cantos redondeados (12a, 12b).

7. Junta de anillo deslizante según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizada por que la primera protuberancia (8) presenta una mayor extensión que la segunda protuberancia (10).

8. Junta de anillo deslizante según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizada por que el anillo deslizante (2) presenta un abombamiento axial (13), cuyo flanco radialmente interior (14) presenta escotaduras (15a, 15b).

9. Junta de anillo deslizante según la reivindicación 8, caracterizada por que el flanco radialmente interior (14) está realizado escalonado.

10. Junta de anillo deslizante según la reivindicación 8 ó 9, caracterizada por que el flanco radialmente interior (14) termina en un primer plano radial (16) del anillo deslizante (2), en la que un flanco radialmente exterior (17) del anillo deslizante (2) termina en un segundo plano radial (18) del anillo deslizante (2) y en la que el primer y el segundo plano radial (16, 18) están separados distancias diferentes de la superficie de obturación (2a) del anillo deslizante (2).

11. Junta de anillo deslizante según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el anillo deslizante (2) es presionado por un anillo de presión (2b) hacia el contra-anillo (1), en la que el anillo de presión (2b) se apoya por medio de un elemento de resorte (2c) contra una primera pared (6a) de carcasa, en la que entre el anillo de presión (2b) y una segunda pared (6b) de carcasa, así como entre el anillo de presión (2b) y el anillo deslizante (2), está previsto un dispositivo de obturación (2d, 2e), y en la que el dispositivo de obturación (2d, 2e) presenta dos elementos de obturación (2d, 2e) separados y desacoplados uno de otro.

12. Junta de anillo deslizante según la reivindicación 11, caracterizada por que un primer elemento de obturación (2e) se aplica exclusivamente en el anillo deslizante (2) y en el anillo de presión (2b).

13. Junta de anillo deslizante según la reivindicación 11 ó 12, caracterizada por que un segundo elemento de obturación (2d) se aplica exclusivamente en el anillo de presión (2b) y en la segunda pared (6b) de carcasa.

14. Junta de anillo deslizante según una de las reivindicaciones 11 a 13, caracterizada por que el primer elemento de obturación (2e) está fabricado de un elastómero.

15. Junta de anillo deslizante según una de las reivindicaciones 11 a 14, caracterizada por que el segundo elemento de obturación (2d) está fabricado de PTFE.

16. Junta de anillo deslizante según una de las reivindicaciones 11 a 15, caracterizada por que el segundo elemento de obturación (2d) está realizado al menos parcialmente con forma de U en sección transversal.

17. Junta de anillo deslizante según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el anillo deslizante (2) es presionado por un anillo de presión (2b) hacia el contra-anillo (1), en la que el anillo de presión (2b) se apoya por medio de un elemento de resorte (2c) contra una primera pared (6a) de carcasa, en la que entre el anillo de presión (2b) y una segunda pared (6b) de carcasa, así como entre el anillo de presión (2b) y el anillo deslizante (2),

está previsto un dispositivo de obturación (2d) y en la que el anillo de presión (2b) junto con las paredes (6a, 6b) de carcasa limita un espacio que está protegido frente a la entrada de suciedad.

18. Junta de anillo deslizante según la reivindicación 17, caracterizada por que el anillo de presión (2b) presenta una pared anular (2h) que sobresale axialmente, cuya superficie radialmente exterior está enfrentada al extremo radialmente interior de la primera pared (6a) de carcasa.

19. Junta de anillo deslizante según la reivindicación 17 ó 18, caracterizada por que la pared anular (2h) sobresale por la primera pared (6a) de carcasa en dirección axial.

20. Junta de anillo deslizante según una de las reivindicaciones 17 a 19, caracterizada por que en la primera y/o la segunda pared (6a, 6b) de carcasa está realizado un pasaje (6c), a través del cual puede salir la suciedad del espacio.

21. Junta de anillo deslizante según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el contra-anillo (1) presenta dos planos radiales (1b, 1c), a cada uno de los cuales está asociada una leva de sujeción (1d, 1e).

22. Junta de anillo deslizante según la reivindicación 21, caracterizada por que el contra-anillo (1) presenta dos planos radiales (1b, 1c) por los que sobresale, respectivamente, una leva de sujeción (1d, 1e) en la dirección axial.

23. Junta de anillo deslizante según la reivindicación 21 ó 22, caracterizada por que las levas de sujeción (1d, 1e) están realizadas con forma anular y concéntricas al contra-anillo (1).

24. Junta de anillo deslizante según una de las reivindicaciones 21 a 23, caracterizada por que las levas de sujeción (1d, 1e) a ambos lados del contra-anillo (1) están realizadas a la misma altura en dirección radial.

25. Disposición que comprende una junta de anillo deslizante según una de las reivindicaciones anteriores y un eje (5), en la que el contra-anillo (1) está unido solidario en rotación al eje (5) por medio de un elemento de sujeción (5a) y un casquillo (5b), y en la que una primera leva de sujeción (1d) se aplica al casquillo (5b) y la segunda leva de sujeción (1e) se aplica al elemento de sujeción (5a).

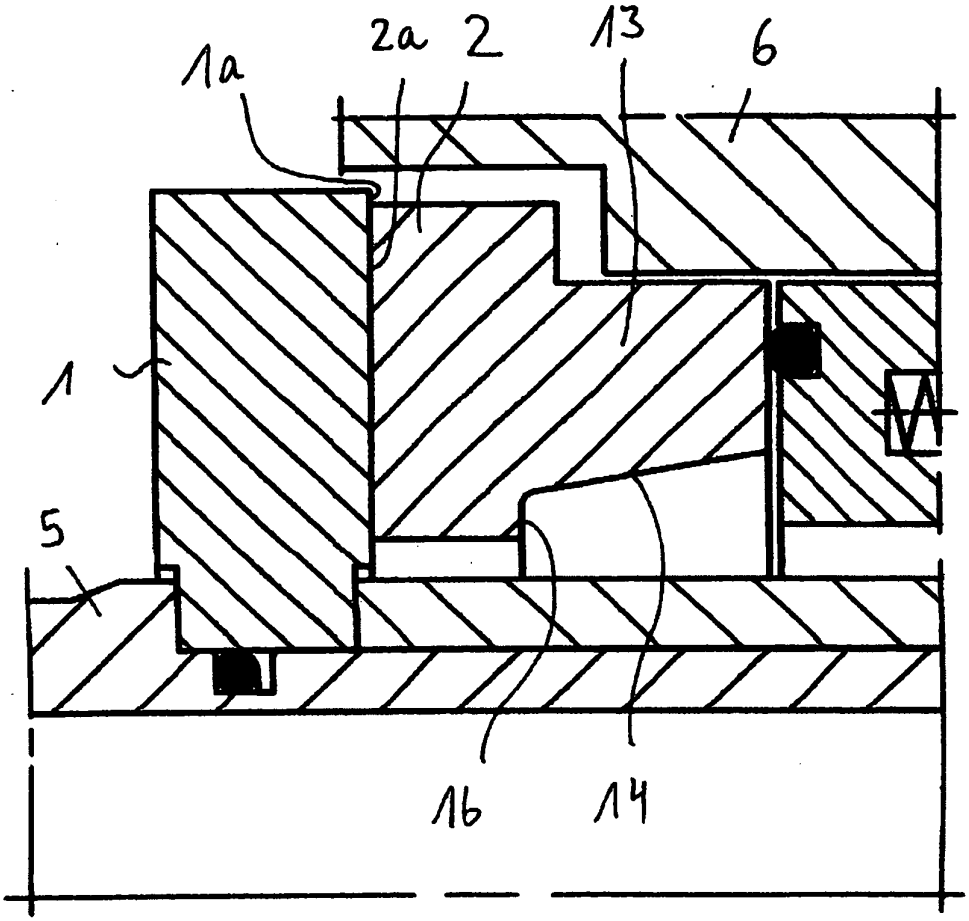

Fig. 1

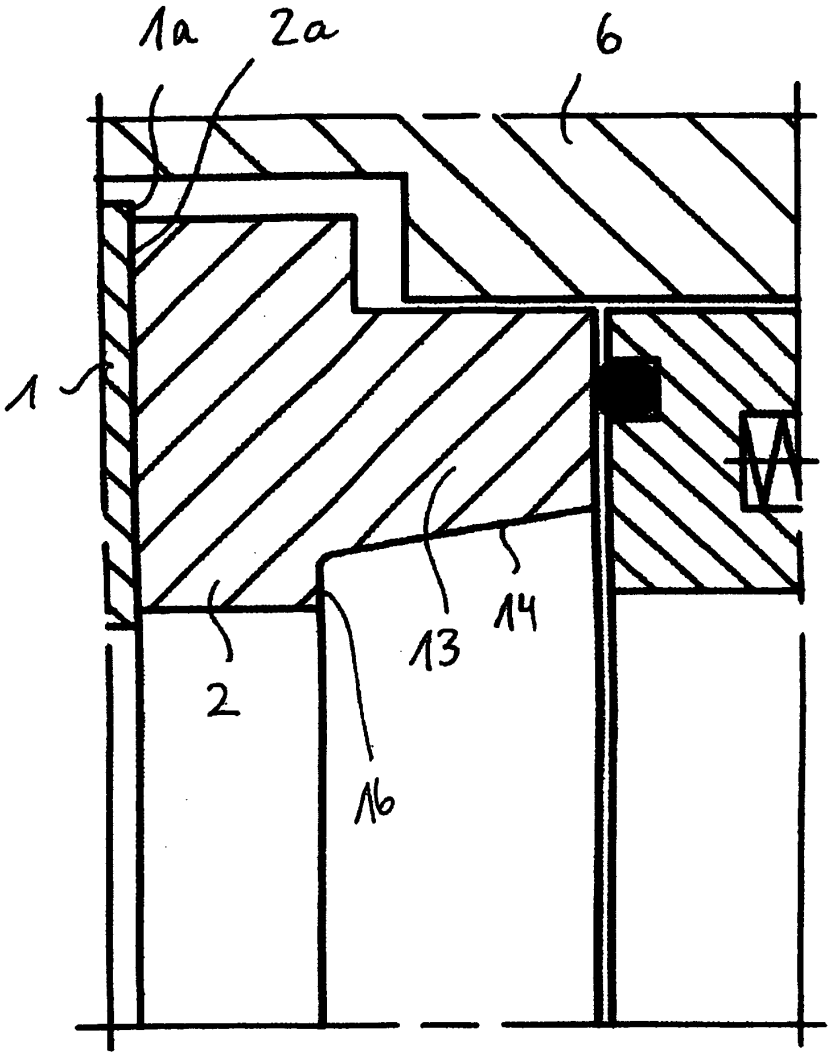

Fig. 2

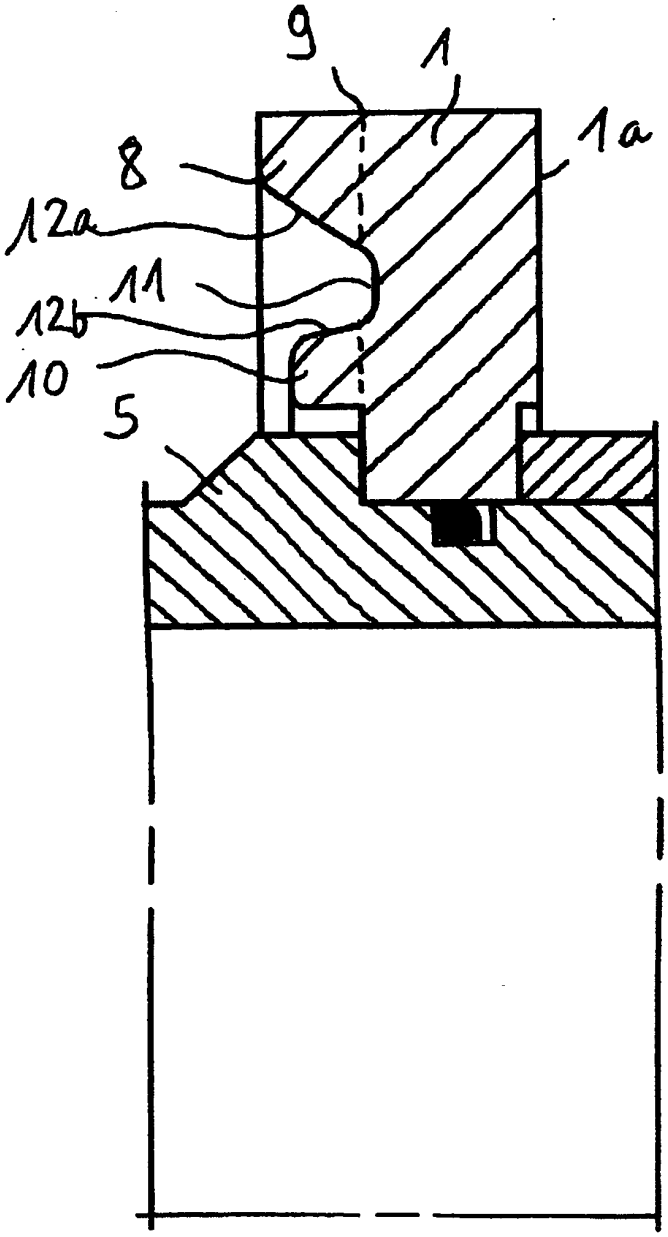

Fig. 3

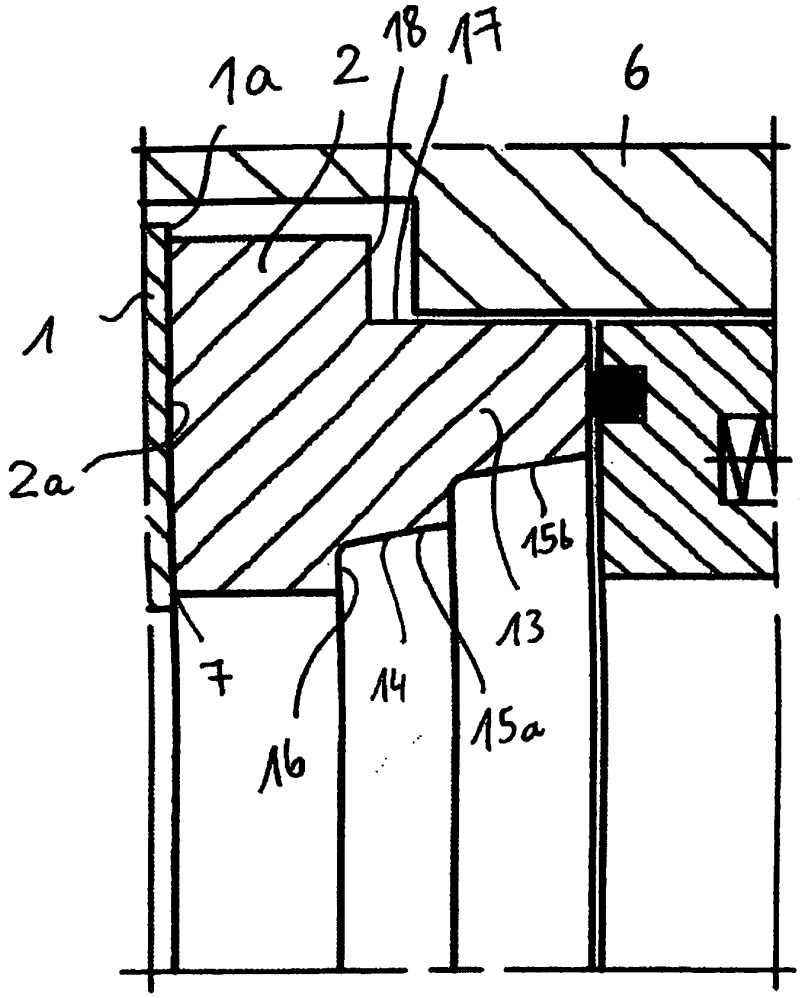

Fig. 4

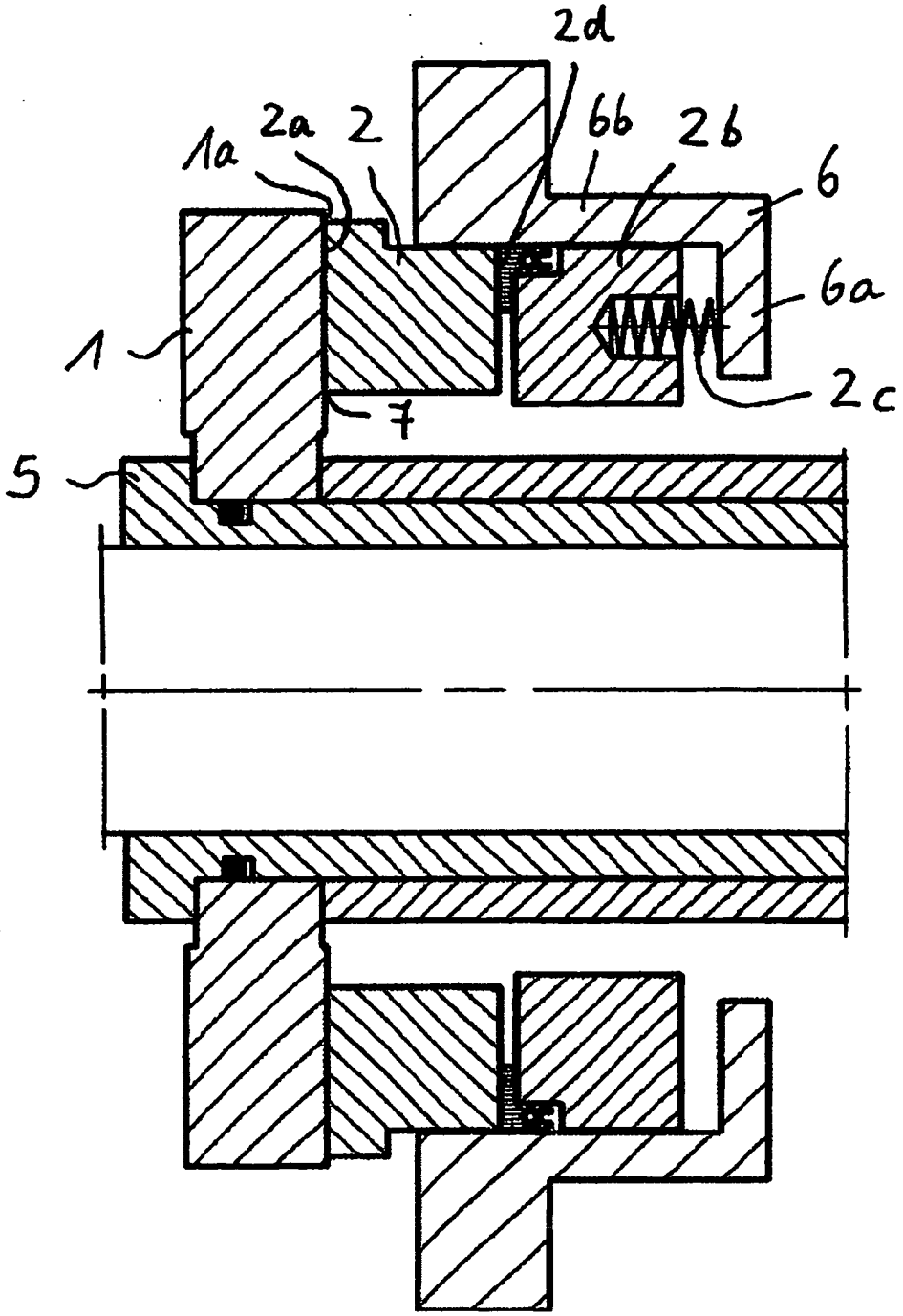

Fig. 5

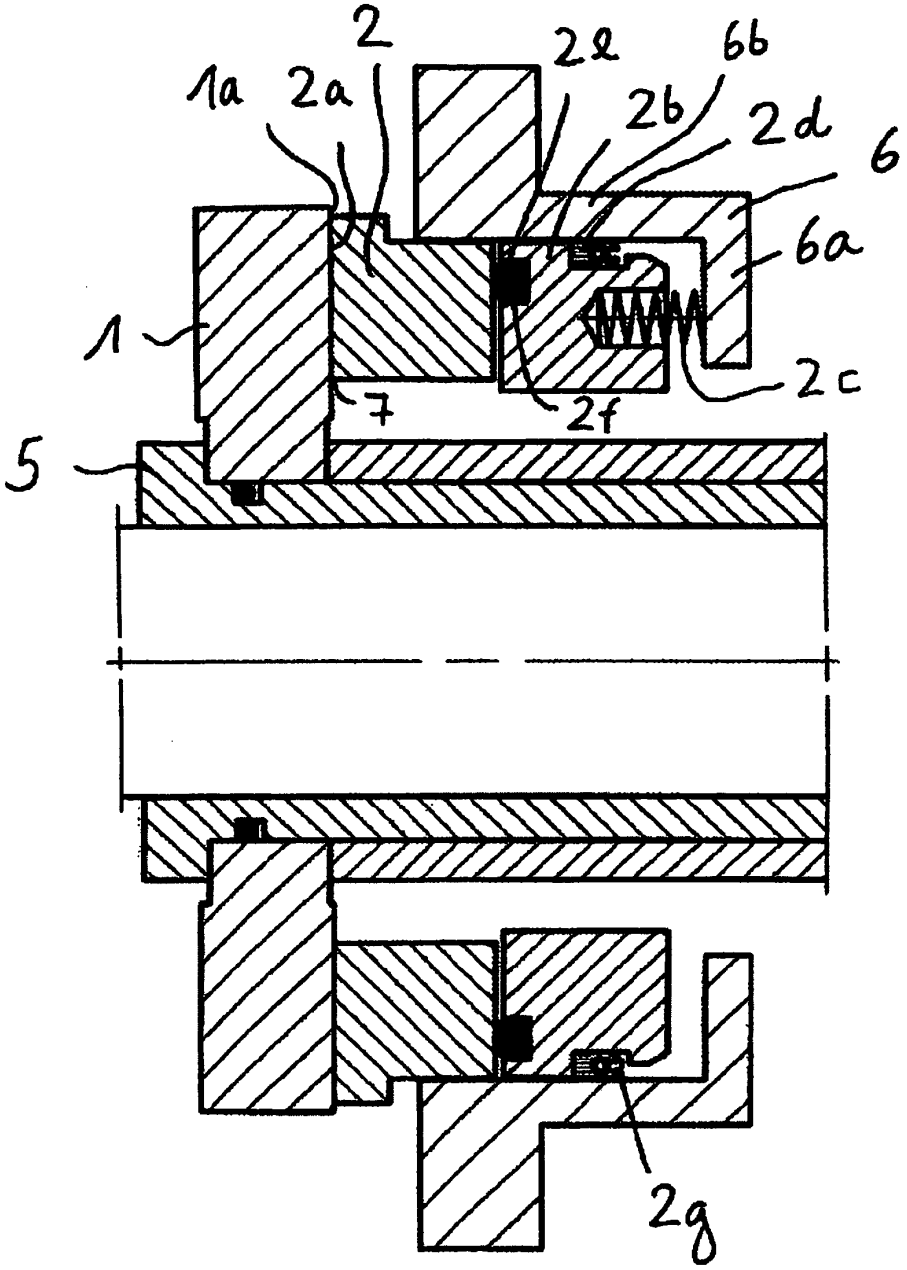

Fig. 6

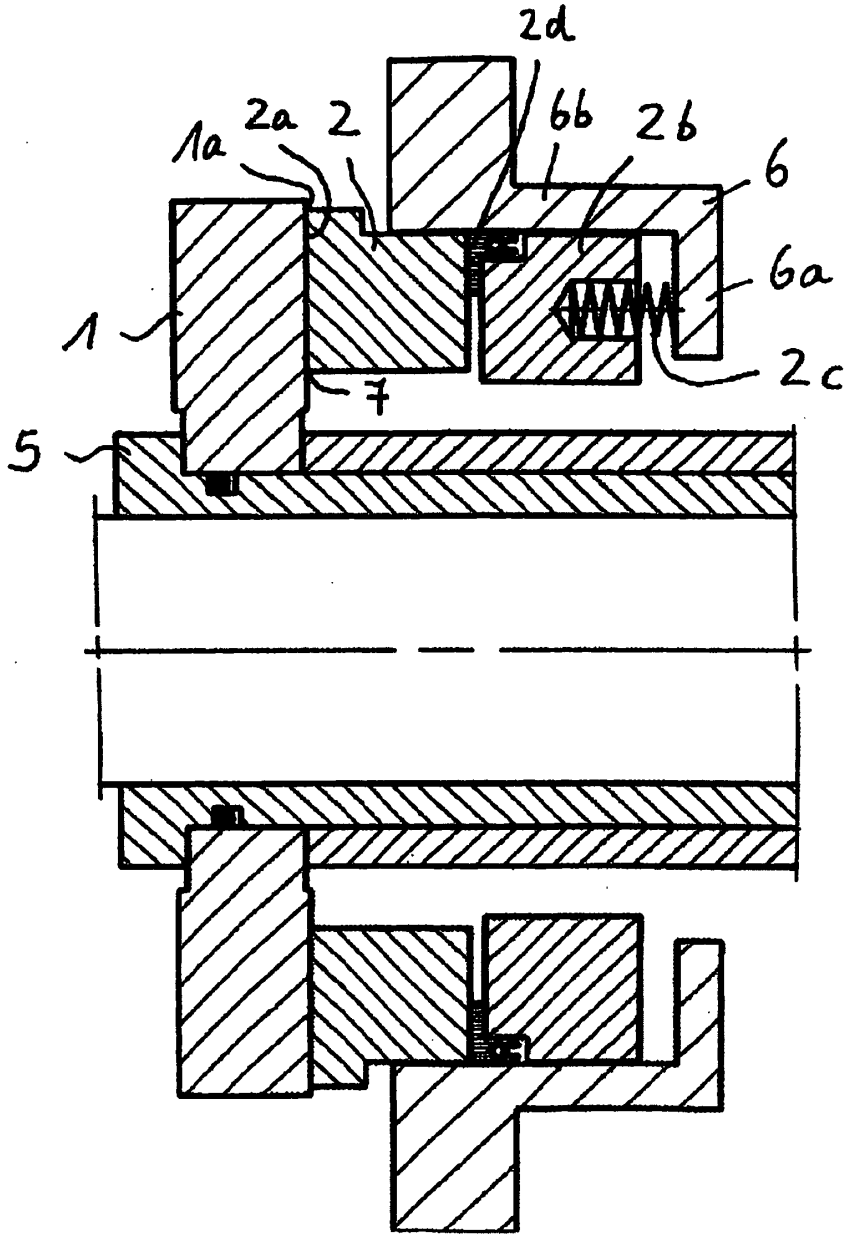

Fig. 7

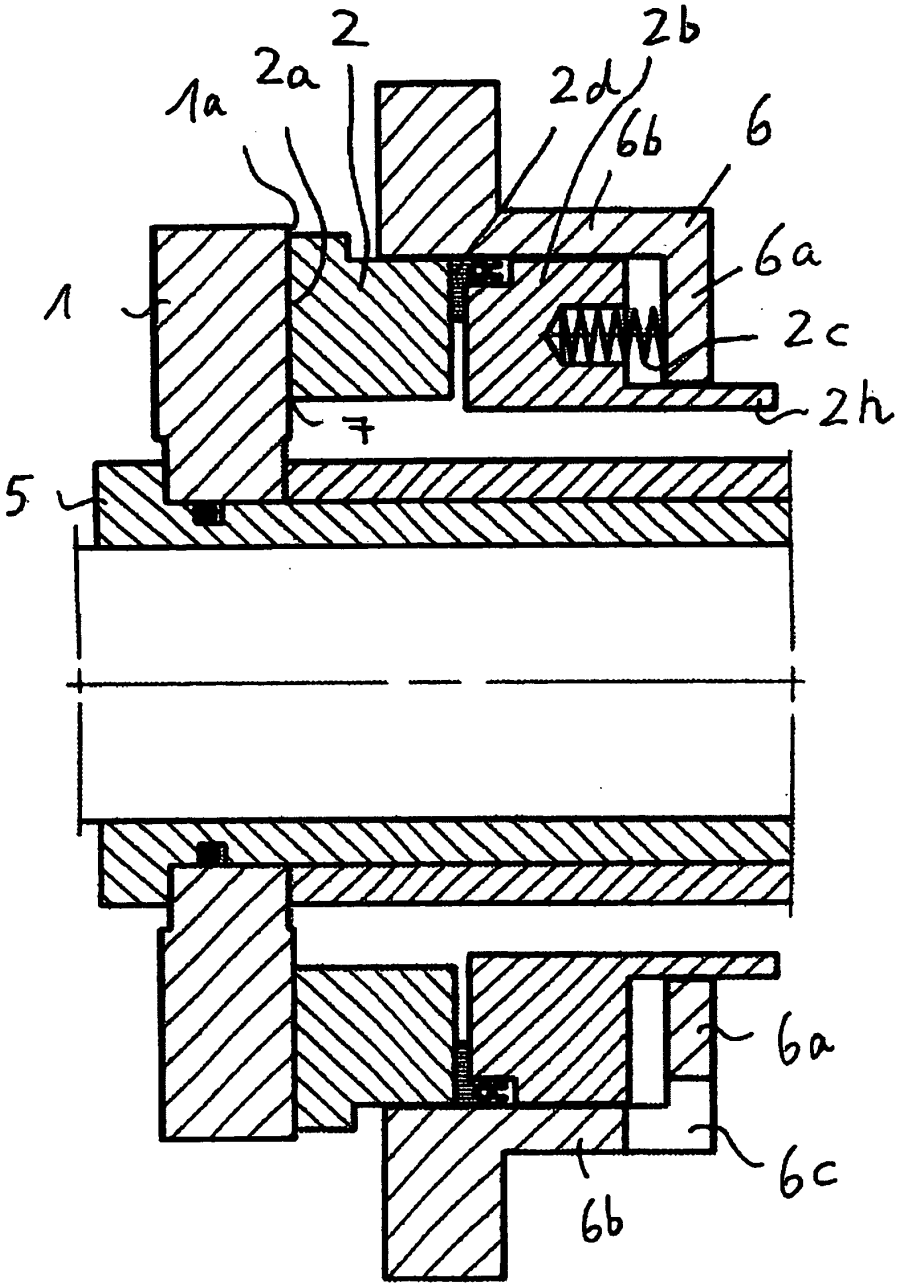

Fig. 8

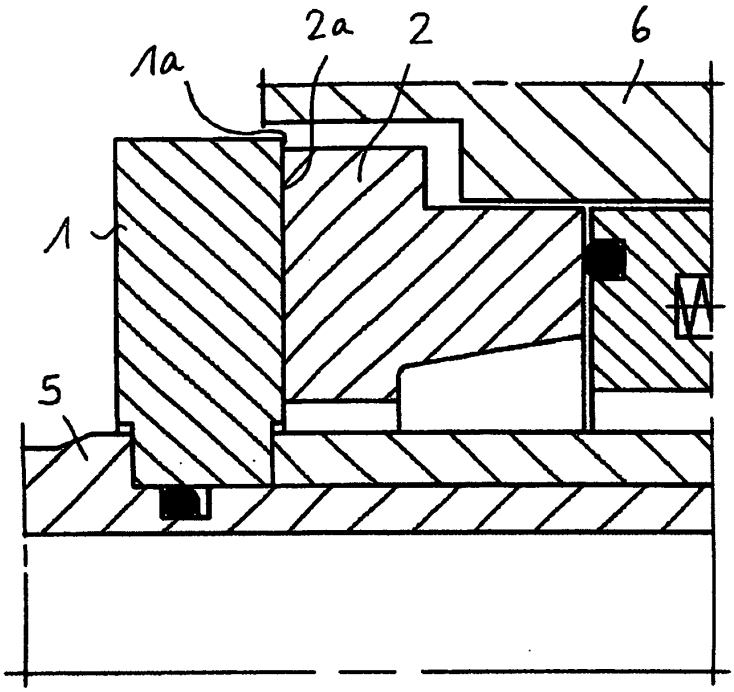

Fig. 9

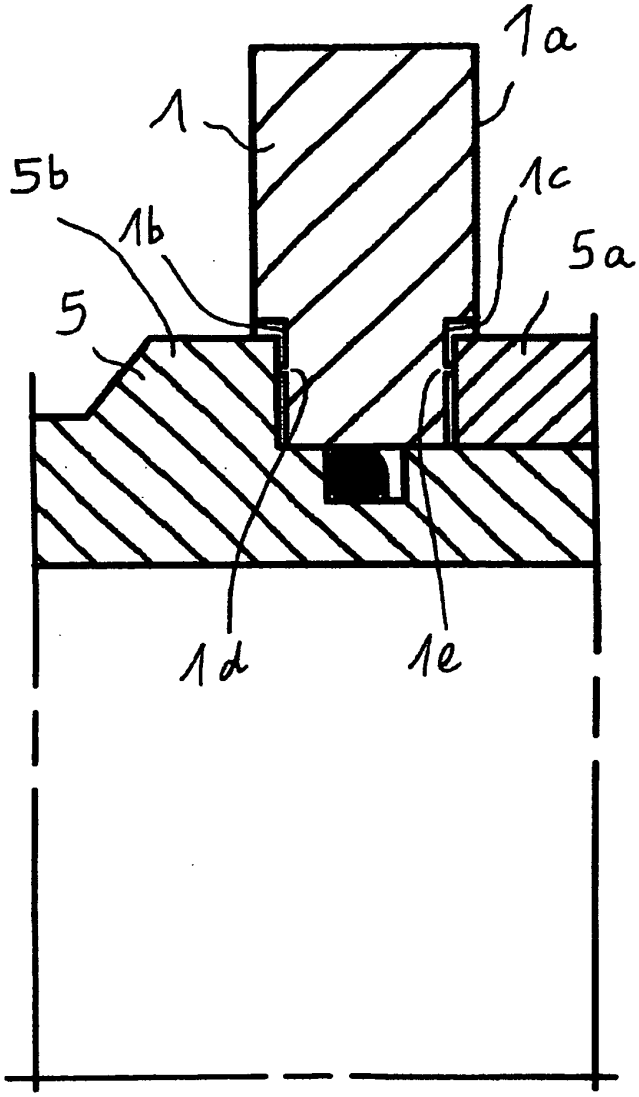

Fig. 10