

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 897 773**

51 Int. Cl.:

F16J 15/00 (2006.01)

F16J 15/34 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.09.2016 PCT/EP2016/071207**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.03.2017 WO17045997**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.09.2016 E 16763776 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.08.2021 EP 3350487**

54 Título: **Sistema de sellado del eje y disposición de bomba que comprende dicho sistema de sellado del eje**

30 Prioridad:

17.09.2015 DE 102015217827

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

02.03.2022

73 Titular/es:

**KSB SE & CO. KGAA (100.0%)
Johann-Klein-Straße 9
67227 Frankenthal, DE**

72 Inventor/es:

URBAN, LUTZ

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 897 773 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

Sistema de sellado del eje y disposición de bomba que comprende dicho sistema de sellado del eje

- 5 La invención se refiere a un sistema de sellado de ejes para proteger un rodamiento provisto de lubricante, que comprende un portajunta que tiene una escotadura, un eje que se extiende a través de la escotadura, un manguito protector del eje dispuesto en un eje que gira alrededor de un eje longitudinal central, y un anillo de sellado de eje colocado en el portajunta y que coopera con el portajunta y el manguito protector del eje. Además, la invención se refiere a una disposición de bomba con dicho sistema de sellado del eje.
- 10 A partir del documento US 4.380.416 A se conoce una bomba centrífuga para un circuito de refrigeración en automóviles, que comprende una disposición de cierre mecánico. El conjunto de cierre mecánico comprende dos elementos de cierre mecánico y un manguito de material elastomérico fijado al eje de la bomba. En el lado opuesto al rodete, el manguito tiene un labio de sellado que roza con una junta de sellado del eje en forma de disco metálico.
- 15 El documento US 4.174.672A describe una junta de sellado del eje para el eje de la hélice en el túnel de popa de un barco, que recibe dos empaquetaduras de sellado dispuestas de forma desplazada en la dirección axial, y por una cámara vacía dispuesta entre las empaquetaduras de sellado y provista de una salida, cuya extensión radial está limitada por una pared interior sólida de la estructura de la caja.
- 20 El documento US 6.343.794 B1 describe un sello lubricante sin superficies de desgaste con un elemento lubricante, una placa de separación y un disco centrífugo.
- 25 El documento EP 1437511 A1 divulga un sistema de sellado de ejes de acuerdo con el término genérico de la reivindicación 1.
- Es tarea de la invención mostrar de que manera puede diseñarse un sistema de sellado de ejes, de modo que pueda instalarse y retirarse fácilmente y que el lubricante utilizado en el rodamiento no sea disuelto por medio de un fluido sintético de transferencia de calor.
- 30 Para resolver la tarea, el sistema de sellado del eje presenta una arandela de presión dispuesta en el manguito protector del eje y un cierre mecánico formado por un anillo deslizante que gira con el eje y un anillo de acoplamiento estacionario que coopera con el anillo deslizante, en el que el anillo de sellado del eje, el manguito protector del eje con la arandela de presión y al menos uno de los dos elementos del anillo que forman el cierre mecánico están dispuestos en la escotadura del portajunta.
- 35 La escotadura del portajunta tiene varias secciones, cada una de ellas con un diámetro interior diferente, por lo que las piezas individuales del sistema de sellado del eje pueden colocarse fácil y correctamente en su lugar.
- 40 Para garantizar que el manguito protector del eje tenga el menor diámetro exterior posible cuando se utilicen juntas de sellado del eje estándar, la junta de sellado del eje se coloca en una primera sección del portajunta que tenga el mayor diámetro interior.
- 45 Para permitir que el fluido sintético de transferencia de calor fluya hacia fuera antes de alcanzar el rodamiento, se ha previsto al menos un orificio radial en la segunda sección que se extiende desde la escotadura hasta la superficie circunferencial exterior del portajunta.
- Además, el disco centrífugo está dispuesto en la segunda sección del portajunta.
- 50 Además, se ha comprobado que es particularmente ventajoso para la salida del fluido de transferencia de calor del portajunta, si el disco centrífugo está dispuesto en la dirección axial de tal manera que está alineado en forma central o casi centralmente con respecto al orificio radial dentro de la segunda sección.
- 55 En una realización ventajosa del sistema de sellado de eje, la relación entre el diámetro interior de la segunda sección del portajunta y el diámetro exterior del disco centrífugo está en un intervalo de aproximadamente 1,15 a aproximadamente 1,25.
- 60 Se ha encontrado que es particularmente ventajoso cuando la relación del diámetro interior de la segunda sección del portajunta con el diámetro exterior del disco centrífugo está en un intervalo de aproximadamente 1,2 a aproximadamente 1,24.
- 65 Para un montaje adecuado, es ventajoso que el portajunta tenga al menos un medio de codificación mecánica para una alineación o posicionamiento inequívoco del portajunta. A este respecto, este al menos un medio puede estar formado como una escotadura o como un saliente que coopera con un medio conformado de modo complementario que está conformado en una parte de carcasa en la que se aloja el sistema de sellado del eje.

De acuerdo con la invención, se prevé que el sistema de sellado del eje se utilice en una disposición de bomba con un rodamiento provisto de lubricante.

Otras ventajas y características serán evidentes a partir de la descripción de un ejemplo de una realización sobre la base de los dibujos y de los dibujos propiamente dichos.

De este modo se muestra

Fig. 1 sistema de sellado del eje de acuerdo con la invención instalado en una disposición de bomba,
Fig. 2 una representación ampliada del sistema de sellado del eje según la Fig. 1 y
Fig. 3 una representación detallada del portajunta del sistema de sellado del eje de la Fig. 2.

La figura 1 muestra un sistema de sellado de eje 2 instalado en una disposición de bomba 1 para proteger un rodamiento 3 de los medios bombeados con tendencia a la fluencia. En el ejemplo de realización, la disposición de bomba 1 es una bomba centrífuga de un paso con un eje 4. El eje 4 tiene un eje longitudinal central A que se extiende en dirección axial y lleva un rodete 5 en un extremo. El rodete 5 está rodeado por una carcasa hidráulica 6 con una tapa de carcasa 7. La carcasa hidráulica tiene una abertura de entrada 8 para aspirar un medio bombeado y una abertura de salida 9 para descargar el medio bombeado. La tapa de la carcasa 7 está dispuesta en el lado de la carcasa hidráulica 6 opuesto a la abertura de entrada 8.

El eje 4 se extiende desde una cámara de flujo 10 definida por la carcasa hidráulica 6 y la tapa de la carcasa 7, a través de la tapa de la carcasa 7 y a través de una carcasa de soporte de cojinetes 11 que está unida a la tapa de la carcasa 7. La carcasa de soporte de cojinetes 11 tiene una primera zona de montaje de cojinetes 12 cerca de la tapa de la carcasa 7, en la que está dispuesta una disposición de cojinetes lisos 13. El sistema de soporte de rodamientos 2 y el rodamiento 3 están dispuestos en una segunda área de alojamiento de rodamientos 14 alejada de la tapa de la carcasa 7. La carcasa de soporte de cojinetes 11, así como la disposición de cojinete liso 13 y el sistema de sellado de eje 2 con rodamiento 3 definen una cámara 15.

El extremo del eje 4 opuesto al rodete 5 sale de la caja de cojinetes 10 y se conecta a un eje de salida de un motor no mostrado, en particular un motor eléctrico.

La fig. 2 muestra una representación detallada de la carcasa soporte de cojinetes 11 con el sistema de sellado de eje 2 de acuerdo con la invención. La estanqueidad de la cámara 15 en la dirección del rodamiento 3 se realiza mediante una junta del anillo deslizante 16. La junta del anillo deslizante 16 está formado por dos elementos anulares, siendo un elemento anular un anillo deslizante 17 que gira con el eje 4 y el otro elemento anular un anillo de acoplamiento 18 estacionario que coopera con el anillo deslizante 17. El anillo deslizante 17 y el anillo de acoplamiento 18 se disponen empujados directamente sobre el eje 4. En la realización ejemplar de la junta del anillo deslizante 16 mostrada, un manguito 19 es empujado sobre el anillo deslizante 17, por lo que se superponen un área con un diámetro exterior ampliado en el anillo deslizante 17 y un área con un diámetro interior ampliado en el manguito 19. El hombro resultante de los diferentes diámetros interiores en el manguito 19 sirve como superficie de tope y se apoya en el lado frontal del anillo deslizante 17 frente al anillo de acoplamiento 18.

El diámetro interior del área del diámetro interior reducido del manguito 19 es mayor que el diámetro del eje 4, de modo que se forma una hendidura anular 20 en el que se dispone un anillo de sellado 21. El anillo de sellado 21 está en contacto con la cara extrema del anillo deslizante 17 frente al anillo complementario 18. Además, en la hendidura anular 20 está dispuesto un elemento de muelle 22 que se apoya en el anillo de sellado 21 y se extiende en dirección axial hasta un engrosamiento 23 del eje 4 y se apoya en un resalte formado por el engrosamiento 23. Mediante el elemento de muelle 22, el anillo deslizante 17 es presionado contra el anillo de acoplamiento 18.

El anillo de acoplamiento 18 está dispuesto de forma resiliente en una escotadura 25 de un portajunta 26 mediante una junta de manguito tipo copa 24, extendiéndose el eje 4 a través de la escotadura 25. El portajunta 26 está dispuesta en la segunda área de alojamiento de rodamientos 14 y se apoya en la dirección axial con un lado frontal en un saliente 27 que se extiende hacia el eje 4. Un anillo de sellado 28 sella el espacio entre el portajunta 26 y la carcasa del soporte de rodamientos 11. La cara extrema opuesta del portajunta 26 se apoya en un anillo exterior 29 del rodamiento 3. El espacio entre el portajunta 26 y la carcasa de soporte de cojinetes 11 se sella mediante otro anillo de sellado 30. En la presente realización, el rodamiento 3 está diseñado como un rodamiento de bolas de ranura profunda. Alternativamente, se pueden proporcionar otros rodamientos. El portajunta 26 y el rodamiento 3 se mantienen en su lugar por medio de un primer circlip 31 y un segundo circlip 32. El primer anillo de seguridad 31 está dispuesto en una ranura anular 33 formada en el área de alojamiento de rodamientos 14 y el segundo anillo de seguridad 32 está dispuesto en una ranura anular 34 conformada en el eje 4. En el lado de los anillos de seguridad 31 y 32 de orientación contraria al rodamiento 3, se ha previsto una tapa 35 que protege el rodamiento 3 de la suciedad del entorno exterior.

La escotadura 25 del portajunta 26 tiene esencialmente cuatro secciones 36, 37, 38 y 39 que se extienden en la dirección axial, cada una con diferentes diámetros internos. La primera sección 36 más cercana al rodamiento 3 tiene el mayor diámetro interior. Una junta de sellado del eje 40 se coloca en la primera sección 36 del portajunta 26. La junta de sellado del eje 40 coopera con el portajunta 26 y un manguito protector del eje 41 dispuesto en el eje 4 de

forma rotativa, que se extiende dentro de la escotadura 25 desde la primera sección 36 hacia la segunda sección 35. La sección 37, adyacente axialmente a la sección 36, tiene un diámetro interior menor que el de la sección 36. En la sección 37 está previsto al menos un orificio radial 42, que se extiende desde la escotadura 25 hasta la superficie circunferencial exterior del portajunta 26 y se abre en una ranura anular 43 formada en la segunda área de alojamiento de rodamientos 14 de la carcasa de soporte de cojinetes 11.

Para que el al menos un orificio radial 42 se alinee de manera que se extienda verticalmente hacia abajo, el portajunta 26 puede tener al menos un medio que coopere con un medio complementario en el área de alojamiento de rodamientos 14 para una codificación mecánica para la alineación o posicionamiento inequívoco de el portajunta 26, en particular durante el montaje. Por ejemplo, en el área de alojamiento de rodamientos 14 puede haber un saliente que apunte hacia el eje longitudinal central A, que no se muestra, y que encaje en un hueco 44 de el portajunta 26 mostrada en la Fig. 3. Alternativamente, el portajunta 26 puede, por ejemplo, tener un saliente que se extiende fuera del eje longitudinal central A que coopera con un receso provisto en el área de alojamiento de rodamientos 14. Si se prescinde de una codificación mecánica, es aconsejable prever una pluralidad de orificios radiales 42. Si es necesario, se pueden prever varios orificios radiales 42 y al menos un medio 44 en el portajunta 26 o en ella.

Como puede verse en la Fig. 2, un orificio 45 vuelve a atravesar la carcasa de soporte de cojinetes 11 desde la ranura anular 43 hasta el entorno exterior. A este respecto, el orificio 45 está configurado para salir de la ranura anular 43 cerca del punto más bajo de la ranura anular 43.

La tercera sección 38, que colinda axialmente con la segunda sección 37, tiene de nuevo un diámetro interno menor que la sección 37 y forma axialmente un pilar para la junta de manguito 24 colocada en el área de la cuarta sección 39, teniendo la sección 39 un diámetro interno mayor que la sección 38 pero un diámetro interno menor que la sección 37.

El manguito protector del eje 41 hace tope con un anillo interior 46 del rodamiento 3, teniendo la cara extrema orientada hacia el rodamiento 3 un rebaje para alojar un anillo de sellado 47. Por un lado, el anillo de sellado 47 sella el espacio entre el eje 4 y el manguito protector del eje 41 o bien el rodamiento 3, y, por otro lado, pretensa el manguito protector del eje 41 contra un hombro de contacto 48 formado en el eje 4. El manguito protector del eje 41 presenta un disco centrífugo 49 en el extremo opuesto al rodamiento 3, que en la realización mostrada está formado en una sola pieza con el manguito protector del eje 41. El disco centrífugo 49 está dispuesto en la segunda sección 37 del portajunta 26. Ventajosamente, el disco centrífugo 49 está dispuesto en la dirección axial de tal manera que está alineado dentro de la sección 37 casi centralmente al orificio radial 42. El área del manguito protector del eje 41 contra la que se apoya la junta de sellado del eje 40 tiene una superficie endurecida, si es necesario. La relación entre el diámetro interior D_{ID} de la sección 37 del portajunta 26 y el diámetro exterior D_{AS} del disco centrífugo 48 está en un intervalo de aproximadamente 1,15 a aproximadamente 1,25, y preferentemente en un intervalo de aproximadamente 1,20 a aproximadamente 1,24.

Dado que, durante el funcionamiento, el medio bombeado que está libre de fluencia se encuentra en la cámara 15 de la carcasa de soporte de cojinetes 11, puede pasar por debajo del anillo complementario 18 y entrar en la escotadura 25 de los portajunta 26 y, por tanto, en el manguito protector del eje 41. Debido a que el manguito protector del eje 41 gira con el eje 4 y el disco centrífugo 49, el medio es expulsado radialmente y se escurre por el interior del portajunta 26 hasta el orificio radial 42. El medio fluye entonces hacia la ranura anular 43 y luego hacia el orificio 45 formado en el fondo de la ranura anular 43. Desde allí puede ser conducido a un dispositivo colector no mostrado. Si se utilizan varios orificios radiales 42 en el portajunta 26, por lo que, por ejemplo, al menos uno de los orificios radiales 42 puede abrirse en la escotadura 25 bajo un plano horizontal imaginario coincidente con el eje longitudinal central A, también es posible que el medio bombeado sea expulsado a través de los orificios radiales 42 y fluya por la base de la ranura anular 43 hasta el orificio 45.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de sellado de eje (2) para proteger un rodamiento (3) provisto de un lubricante, que comprende una portajunta (26) que tiene una escotadura (25), un eje (4) que se extiende a través de la escotadura (25),
5 un manguito protector del eje (41) dispuesto sobre un eje (4) que gira alrededor de un eje longitudinal central (A), una junta de sellado del eje (40) colocada en la portajunta (26) que coopera con la portajunta (26) y el manguito protector del eje (41),
10 una junta del anillo deslizante (16) conformada por un anillo deslizante (17) que gira con el eje (4) y un anillo complementario (18) que coopera con el anillo deslizante (16), en la que la junta de sellado del eje (40), el manguito protector del eje (41) están dispuestos con al menos uno de los dos elementos del anillo (17, 18) que forman el anillo deslizante (16) en la escotadura (25) del portajunta (26),
15 caracterizado porque el sistema de sellado de eje comprende además un disco centrífugo (49) dispuesto en el manguito protector del eje (41), que está dispuesto en la escotadura (25) del porta junta (26), en el sentido de que la escotadura (25) del portajunta (26) presenta varias secciones (36, 37, 38, 39), cada una de ellas con diferentes diámetros internos, de que en una segunda sección (37) está previsto al menos un orificio radial (41), que se extiende desde la escotadura (25) hasta la superficie circunferencial exterior de la portajunta (26), y de que el disco centrífugo (49) está dispuesto en la dirección axial de tal manera que está alineado de modo central o casi centralmente con respecto al orificio radial (42) dentro de la segunda sección (37).
- 20 2. Sistema de sellado de eje de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la junta de sellado del eje (40) se coloca en una primera sección (36) del portajunta (26) que tiene el mayor diámetro interior.
3. Sistema de sellado de eje de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 o 2, caracterizado porque la relación entre el diámetro interior (D_{ID}) de la segunda sección (37) del portajunta (26) y el diámetro exterior (D_{AS}) del disco centrífugo
25 (49) está en un rango de aproximadamente 1,15 a aproximadamente 1,25.
4. Sistema de sellado de eje de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque la relación entre el diámetro interior (D_{ID}) de la segunda porción (37) del portajunta (26) y el diámetro exterior (D_{AS}) del disco centrífugo
30 (49) está en el intervalo de aproximadamente 1,2 a aproximadamente 1,24.
5. Sistema de sellado de eje de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque el portajunta (26) dispone de al menos un medio (44) de codificación mecánica para la alineación o posicionamiento inequívoco del portajunta (26).
- 35 6. Disposición de bomba para transportar un fluido sintético de transferencia de calor con un rodamiento (3), caracterizada por un sistema de sellado de eje (2) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5.

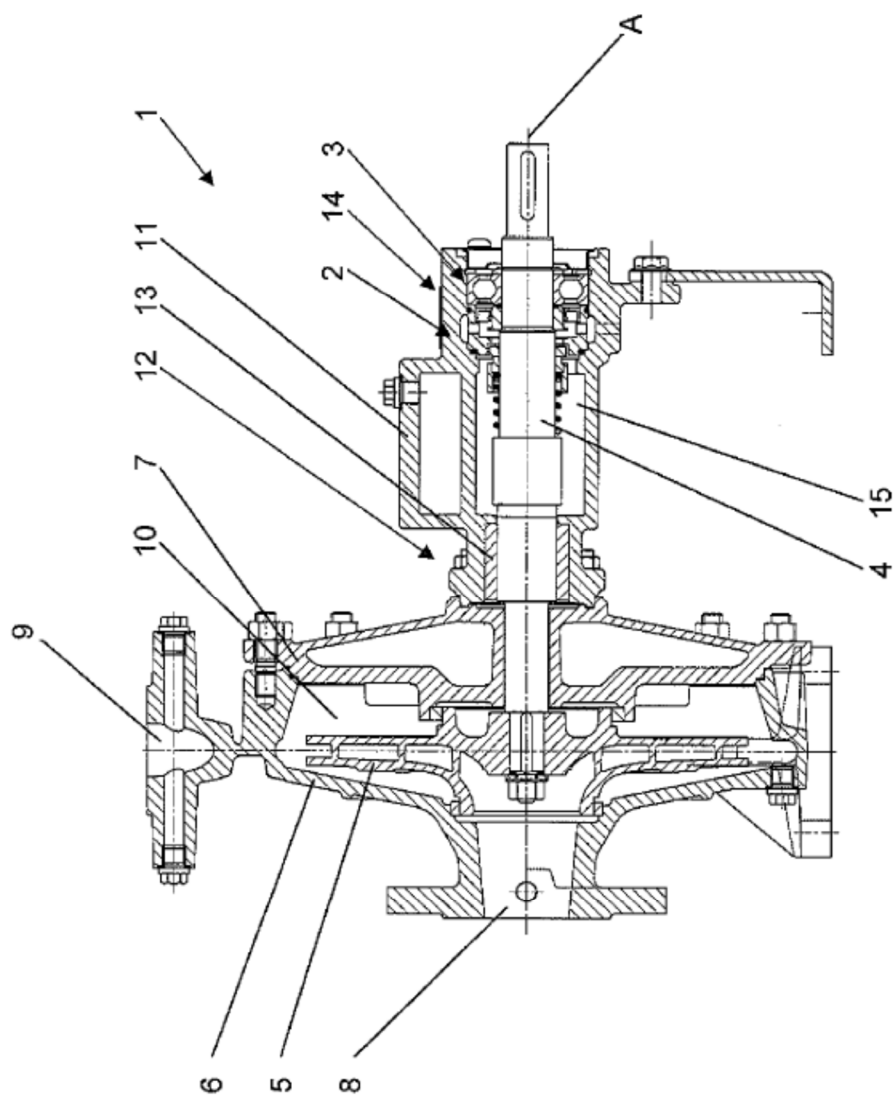


Fig. 1

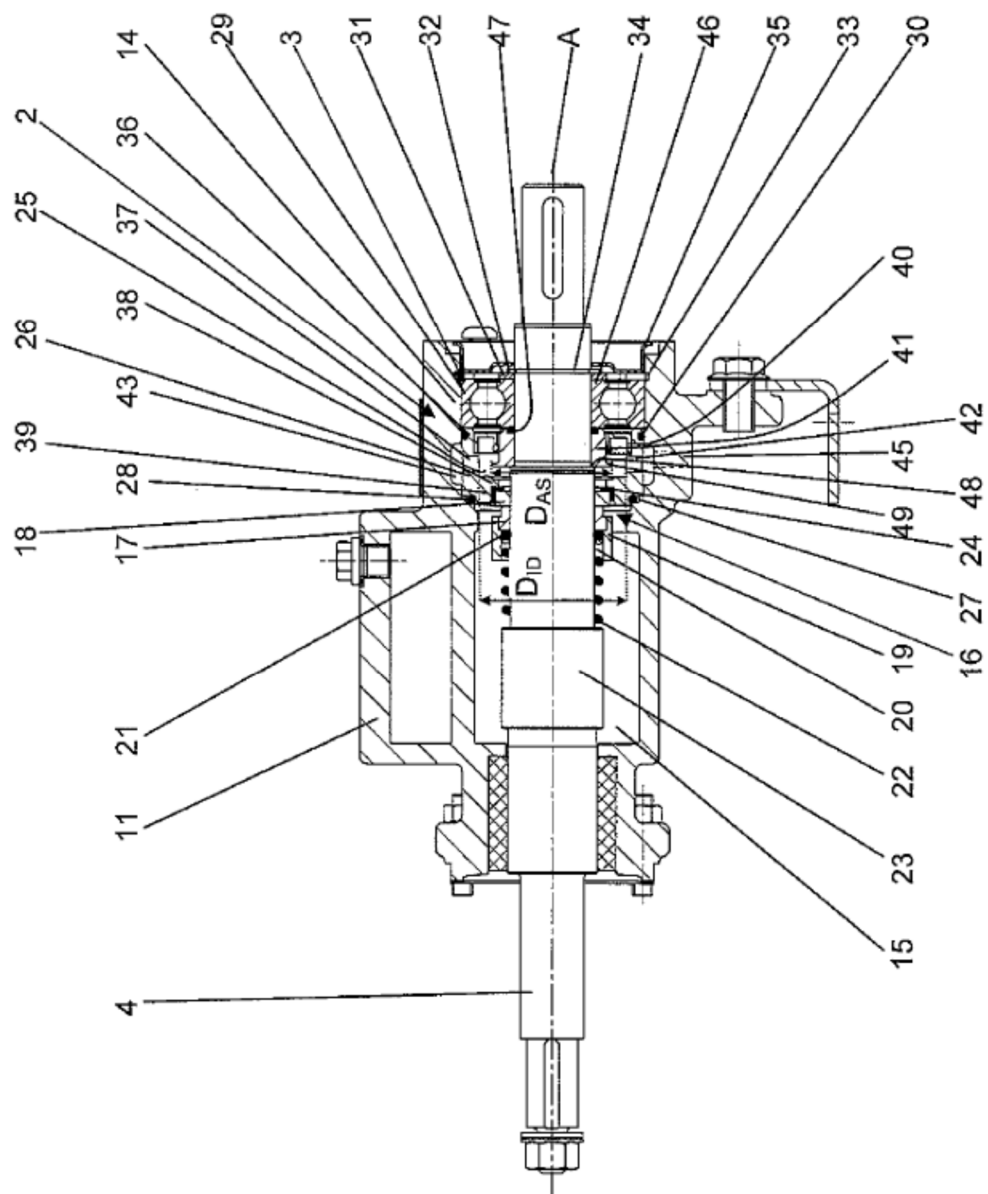


Fig. 2

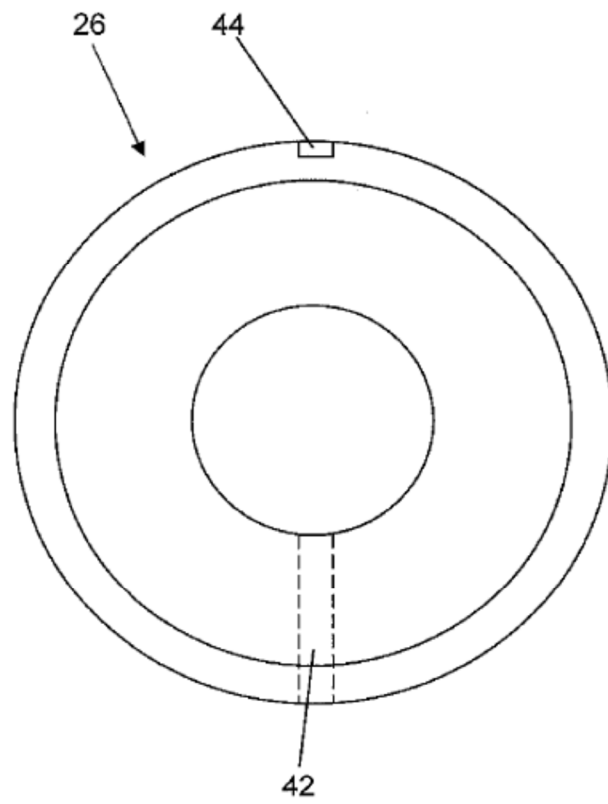


Fig. 3