

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 812 505**

51 Int. Cl.:

F16C 33/58 (2006.01)

F16C 37/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.10.2011 PCT/EP2011/068368**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.04.2012 WO12052521**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.10.2011 E 11770815 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.08.2020 EP 2630381**

54 Título: **Disposición con dispositivos para refrigeración y/o calefacción integradas y un método para la calefacción o refrigeración integradas**

30 Prioridad:

21.10.2010 DE 102010049953

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

17.03.2021

73 Titular/es:

IMO HOLDING GMBH (100.0%)

Imostrasse 1

91350 Gremsdorf , DE

72 Inventor/es:

FRANK, HUBERTUS

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 812 505 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 con dispositivos para refrigeración y/o calefacción integradas y un método para la calefacción o refrigeración integradas

La presente invención hace referencia a una disposición de cojinetes y a una disposición como cojinete, gran rodamiento, accionamiento giratorio o acoplamiento rotativo con dispositivos para la refrigeración y/o calefacción integradas, así como, a un método para la calefacción o refrigeración integradas de un cojinete, un gran rodamiento, un accionamiento giratorio o un acoplamiento rotativo.

Los rodamientos de gran diámetro, cojinetes y acoplamientos rotativos en general de la construcción de máquinas e instalaciones que están disponibles comercialmente y en uso en la actualidad, y que también se pueden utilizar en transmisiones giratorias para evitar el sobre enfriamiento de los componentes de cojinete, especialmente, los componentes utilizados en y alrededor de las pistas de rodadura del o los acoplamientos rotativos, se enfrían mediante un líquido o mediante un aceite. También existen soluciones técnicas según las cuales los componentes de cojinete, en particular, los componentes en cuestión se calientan mediante un líquido o mediante un aceite, o incluso mediante calefacción eléctrica.

Este tipo de grandes rodamientos, cojinetes y acoplamiento de rotación en general de la construcción de máquinas e instalaciones también se usan con frecuencia en aquellas aplicaciones que se ven afectadas por fluctuaciones de temperatura severas y/o áreas de aplicación extremas. En particular, este tipo de piezas se utilizan frecuentemente en turbinas eólicas, grúas, grúas de barcos, en la construcción de túneles o en todos los demás campos de aplicación concebibles. En cualquier caso, se debe considerar que los rodamientos de gran diámetro, los cojinetes y los acoplamientos rotativos en general de la construcción de máquinas e instalaciones están expuestos muchas veces a temperaturas y condiciones ambientales extremas, y, por lo tanto, también a calor o frío extremo.

La solicitud DE 102005058141 A1 y la correspondiente solicitud WO 2007/065412 A1 hacen referencia a un cojinete de rodamiento con al menos un anillo de rodamiento calentado de tal manera que un elemento de calentamiento eléctrico se coloca en contacto óptimo de conducción de calor sobre una sección de superficie del anillo de rodamiento calentado; en donde la cantidad de calor que puede generar el elemento de calentamiento se mide de manera que el anillo de rodamiento calentado experimente una expansión térmica durante el calentamiento. Dicha expansión permite el montaje del rodamiento en un elemento de marco conformando un ajuste por contracción en un enfriamiento posterior.

La solicitud DE 102008052287 A1 hace referencia a una disposición de cojinetes que comprende un cojinete a través del cual fluye un medio (en particular, agua) y un dispositivo de filtrado que está conectado aguas arriba del cojinete para eliminar las partículas del medio, y un eje, que está alojado en el cojinete, de tal modo que un dispositivo de transporte para el medio está conectado aguas abajo del cojinete y el mismo controla el flujo del medio a través del cojinete.

También se pueden mencionar como estado de la técnica, por ejemplo, las solicitudes DE 2021156 B2, WO 99/35414, DE 4234303 A1 y DE 102004015176 A1, que también describen dispositivos de refrigeración para cojinetes.

De la solicitud WO 2004/104434 A1 se conoce una disposición en la cual, con el propósito de separar la lubricación y la refrigeración el anillo exterior de cojinete de un rodamiento presenta en el lado opuesto a los cuerpos rodantes canales a través de los cuales se conduce un medio que funciona como refrigerante en la circunferencia exterior del rodamiento. Los canales del anillo exterior de cojinete están diseñados como ranuras en espiral o laberínticas o serpentinas y están cubiertos de forma estanca al aceite por una tapa que se corresponde con la geometría del anillo exterior del cojinete. Como medio refrigerante se utiliza un aceite que es conducido en un paso forzado.

En general, se puede hablar de una refrigeración pasiva o indirecta cuando hay un enfriamiento indirecto, como, por ejemplo, en el principio del caloducto (del inglés: Heat-Pipe) o sino en el principio de la convección térmica. Un caloducto funciona en general como un intercambiador de calor que permite una alta densidad de flujo de calor utilizando calor de vaporización de una sustancia, es decir que se pueden transportar grandes cantidades de calor sobre una superficie de sección transversal pequeña. En el principio de convección térmica, por ejemplo, a través de aletas de refrigeración, radiadores, etc. parte del calor de escape que está presente se libera al aire circundante.

En general, se puede resumir aquí que las soluciones técnicas del estado de la técnica del momento de acuerdo con los documentos mencionados presentan frecuentemente la gran desventaja de que no se encontraron ni en el marco de una calefacción ni tampoco en el marco de una refrigeración de partes de la disposición de rodamientos.

En particular, los acoplamientos rotativos lubricados con grasa siguen siendo hasta la fecha difíciles de enfriar directa y activamente o difíciles de calentar directa y activamente. Por lo general, el experto sólo cuenta con un enfriamiento indirecto (insuficiente) como solución. A temperaturas muy bajas (alrededor de -40°C y más bajas) la grasa en el cojinete es rígida y evita que el cojinete funcione o que el sistema se inicie. En contraposición, a

temperaturas muy altas, el aceite en la grasa presenta baja viscosidad y de esta manera la grasa lubricante se ve afectada negativamente. Tanto las temperaturas demasiado bajas y como también las temperaturas demasiado altas reducen prematuramente la calidad de la grasa lubricante, por lo cual la grasa lubricante se debe reemplazar tempranamente.

5 Considerando todas las realizaciones antes mencionadas, se trata de crear un sistema conforme a la invención en el cual el calor se evacue del cojinete directa, rápida y eficientemente, incluso con lubricación con grasa, preferentemente, mediante una refrigeración activa. También se debe crear el mismo sistema para que el cojinete o el rodamiento grande o el acoplamiento rotativo o la transmisión giratoria se puedan calentar rápida y eficientemente en el sentido de una calefacción activa. La solución resulta de la presente invención, descrita mediante las características detalladas en las reivindicaciones.

La disposición de cojinetes diseñada conforme a la invención comprende:

- 15
- al menos dos componentes anulares que son giratorios uno respecto al otro alrededor de un eje de rotación;
 - una pluralidad de cuerpos rodantes que está dispuesta entre los componentes de forma anular, que los soporta uno contra el otro durante la rotación uno con respecto al otro.

Dicha disposición de cojinetes conforme a la invención está caracterizada por que:

- 20
- para la calefacción y/o la refrigeración de al menos uno de los componentes anulares está proporcionada una pluralidad de recesos de material en la dirección axial en al menos un componente anular, que conforma al menos una sección de un conducto de flujo;
- 25
- en el, al menos un, componente anular está fijada
 - (i) al menos una pieza en forma de revestimiento lateral y
 - (ii) al menos una placa de cierre superior y/o al menos una placa de cierre inferior, la cuales conforman una limitación fluidica del conducto de flujo con respecto al entorno,

- 30
- y en donde
 - en cada caso, entre el componente anular y la respectiva placa de cierre están proporcionados discos perforados, que conforman cámaras de flujo, que conectan con tecnología de circulación los recesos de material entre sí en la dirección circunferencial. La presente invención hace referencia a un método según la reivindicación 8. Otras configuraciones ventajosas de la presente invención se indican en las reivindicaciones relacionadas.
- 35

Una disposición de cojinetes diseñada de esta manera permite el ajuste de una temperatura de funcionamiento al menos de las piezas de la disposición de cojinetes que son relevantes para el movimiento, independientemente de la temperatura ambiente. De esta manera, se mejoran las propiedades de la disposición de cojinetes con respecto al desgaste y la fiabilidad, al igual que las propiedades de arranque de la disposición de cojinetes, por ejemplo, a partir de un estado de reposo a bajas o altas temperaturas.

Mediante la conformación de un receso de material en uno o más de los componentes de forma anular se crea un conducto de flujo a través del cual puede fluir el medio de intercambio de calor. De esta manera resulta posible colocar el medio de intercambio de calor muy cerca de las pistas de rodamiento de rodillos, es decir, en las inmediaciones del lugar donde se genera el calor.

Con un mayor número de recesos de material a través de los cuales se puede conducir medio de intercambio de calor, más elevada es la capacidad de calentamiento o de enfriamiento. Por supuesto, es concebible que dichos recesos de material giren en forma de espiral alrededor del eje de rotación, de modo que resulte un conducto de flujo más largo, cuya longitud sea mayor que la circunferencia del radio externo de la disposición de cojinetes, en particular, un múltiplo del radio externo de la disposición de cojinetes.

Conforme a la invención está proporcionada una pluralidad de recesos de material en la dirección axial en al menos un componente anular, que conforma al menos una sección de un conducto de flujo, en particular, de tal modo que los recesos de material se encuentran en conexión fluidica en la dirección axial con al menos un receso de material en la dirección circunferencial.

Al diseñar la disposición de los cojinetes de esta manera, los recesos de material necesarios se pueden integrar en la fabricación de las partes individuales, de tal modo que cuando se ensamblan las partes individuales, el conducto de flujo se conforme con todas las conexiones fluidicas necesarias.

Conforme a la invención, en el, al menos un, componente anular está fijado un disco perforado superior y/o un disco perforado inferior, los cuales conforman cámaras de flujo superiores y/o cámaras de flujo inferiores, de modo que las cámaras de flujo superiores y/o las cámaras de flujo inferiores conectan entre sí con tecnología de circulación una

pluralidad de recesos de material dispuestos en la dirección axial, en la dirección circunferencial de tal manera que se conforma un conducto de flujo en forma de meandro o con forma serpenteante.

5 El diseño del conducto de flujo en forma de meandro o serpenteante permite que el medio de intercambio de calor sea guiado a lo largo de un área tan grande como sea posible del componente anular. De esta manera se puede aumentar el efecto de calefacción o refrigeración del medio de intercambio de calor.

10 De acuerdo con la invención, la disposición de cojinetes incluye al menos una placa de cierre superior y/o al menos una placa de cierre inferior, que está fijada/están fijadas al, al menos un, componente de forma anular. De acuerdo con la invención, adicionalmente, una pieza en forma de revestimiento lateral está fijada en el, al menos un, componente anular; en donde la placa de cierre superior y/o la placa de cierre inferior y la pieza en forma de revestimiento conforman una limitación fluidica del conducto de flujo con respecto al entorno, preferentemente, mediante elementos de sellado, en particular, de tal manera que la placa de cierre superior y/o la placa de cierre inferior y/o la pieza en forma de revestimiento lateral presentan al menos un dispositivo de llenado, preferentemente, al menos un orificio de llenado, a través del cual se puede suministrar medio de intercambio de calor al conducto de flujo y descargarlo desde el mismo.

20 El uso de placas de cierre permite un aislamiento estanco del conducto de flujo con respecto al entorno. Resulta particularmente importante la provisión de un dispositivo de llenado, que por lo tanto también presente un sellado óptimo y permita un llenado seguro.

25 Los dispositivos para la calefacción y/o la refrigeración también pueden comprender elementos de calentamiento y/o enfriamiento, en particular, alambres de calefacción, convertidores electrotérmicos y/o elementos Peltier; en donde los mencionados elementos pueden estar dispuestos en paredes de los recesos de material dispuestos axiales y/o en la dirección circunferencial y/o pueden estar dispuestos en o adyacentes a la pista de rodadura del elemento rodante.

30 Los alambres calefactores, los convertidores electrotérmicos y los elementos Peltier son muy fáciles de regular y controlar, de modo que la temperatura deseada se puede ajustar con mucha precisión.

35 Además, puede ser posible que el dispositivo de control y/o de regulación ajuste la temperatura de al menos un componente anular en función de la temperatura ambiente a una temperatura de funcionamiento deseada, preferentemente, a una temperatura de funcionamiento que esté adaptada a una temperatura favorable predeterminada de un lubricante utilizado.

Resulta particularmente favorable para el funcionamiento de la disposición de cojinetes cuando la temperatura de la disposición de cojinetes y del lubricante se ajustan al comienzo y durante el funcionamiento de tal manera que el efecto lubricante del lubricante se aproveche de manera óptima.

40 En otra realización de la disposición de cojinetes, el medio de intercambio de calor se puede conducir al conducto de flujo en una dirección de flujo preferida; en donde el dispositivo de control y/o de regulación puede modificar la dirección de flujo preferida.

45 Al invertir la dirección de flujo preferida, la temperatura se puede ajustar de manera particularmente uniforme en toda la circunferencia del componente anular.

50 En resumen, durante el funcionamiento la disposición (cojinete o gran rodamiento o acoplamiento rotativo o accionamiento giratorio) se debe proteger de la exposición a temperaturas demasiado altas o demasiado bajas. En particular, el sistema conforme a la invención y sus circuitos importantes aseguran que no prevalezcan temperaturas que sean demasiado altas o demasiado bajas cuando se inicia el sistema. La calefacción/refrigeración activa puede ser reforzada a través de medidas, dispositivos y funciones indirectas (pasivas) de enfriamiento o calentamiento. La presente invención resulta particularmente útil para reducir todas las desventajas mencionadas anteriormente.

55 Los elementos esenciales para la refrigeración/ calefacción están integrados en la disposición, por ejemplo, los acoplamientos rotativos y/o el accionamiento giratorio. También puede haber opciones para el calentamiento de medios o el enfriamiento de medios activos; en donde la circulación del medio de intercambio de calor a través del cojinete esté realizada de manera más óptima, por ejemplo, a través de mejores geometrías de circulación de flujo. La invención descrita a continuación pretende reducir y evitar fallas de los sistemas debido a componentes defectuosos del sistema que están dañados por temperaturas extremas.

60 En particular, mediante enfriadores activos, como ventiladores, elementos Peltier o similares se consigue una refrigeración directa, es decir, un enfriamiento activo, sin necesidad de asumir las desventajas que requieren los aparatos adicionales en el caso de una refrigeración exclusiva por líquido. De esta manera, incluso las piezas lubricadas con grasa se pueden enfriar directamente. El control directo de la capacidad refrigerante se realiza entonces mediante la alimentación definida de los circuitos electrotécnico de la disposición conforme a la invención,

o mediante la aplicación de una tensión eléctrica definida, por ejemplo, controlada o regulada adecuadamente, a la disposición conforme a la invención.

5 Es concebible reforzar este efecto de enfriamiento activo provocado electrotérmicamente con el efecto de enfriamiento activo a través de un medio que circule, por ejemplo, un líquido o una mezcla que fluye, cuando al mismo tiempo se resuelven posibles problemas de aislamiento eléctrico.

10 Cualquier calentamiento eléctrico definido de una disposición o aparato que se realice mediante la alimentación adecuada por elementos calefactores pueden considerarse como un calentamiento activo para rodamientos de rodillos grandes, cojinetes y acoplamientos rotativos en general de la construcción de máquinas e instalaciones, que también pueda utilizarse en transmisiones rotativas.

15 También resulta concebible reforzar este efecto de calentamiento activo provocado electrotérmicamente con el efecto de calentamiento activo de un medio que circula, que esté más caliente que la temperatura de las piezas por las que fluye, por ejemplo, un líquido o una mezcla que fluye, mientras se resuelven posibles problemas de aislamiento eléctrico.

20 Los problemas desventajosos de acuerdo con el estado de la técnica convencional se pueden resolver en una primera aproximación cuando en una primera etapa, se realizan perforaciones adicionales en el anillo interno o el anillo externo del acoplamiento rotativo o cuando se introducen escotaduras en la circunferencia del anillo interno o del anillo externo. El objetivo de estas medidas consiste en aumentar/ mejorar la disipación de calor del acoplamiento rotativo por convección de aire. Esta medida se puede utilizar como una medida de enfriamiento adicional además de la medida de enfriamiento directo que se describe a continuación. Cuando, además de estas escotaduras que se extienden a lo largo de la circunferencia, se coloca un revestimiento anular alrededor del
25 acoplamiento rotativo, que cierra las perforaciones de manera estanca al flujo, en particular, impermeable al agua, de modo que a través de estas escotaduras se puede conducir un medio de intercambio de calor.

30 La solución tiene éxito sobre todo cuando el cojinete (rodamiento de rodillos grandes, acoplamiento rotativo, accionamiento giratorio, etc.) está provisto adicionalmente de elementos de enfriamiento y calentamiento que funcionan eléctricamente. Más arriba ya se mencionaron los alambres calefactores, aunque también es concebible el uso ventajoso de convertidores electrotérmicos y/o el aprovechamiento de efectos termoeléctricos, por ejemplo, en la conocida forma de aplicación de los así denominados como elementos Peltier o enfriadores Peltier. Este tipo de elementos de calentamiento o enfriamiento se pueden introducir tanto en escotaduras u otros recesos de material, como también en el espacio de sellado entre las mitades de los cojinetes, o sobre superficies planas en el anillo
35 interno y/o el anillo externo, o, eventualmente, incluso en las pistas de rodadura de la disposición general.

40 Un convertidor electrotérmico de este tipo se basa preferentemente en el efecto Peltier y genera una diferencia de temperatura cuando fluye la corriente o un flujo de corriente eléctrica cuando la temperatura difiere (efecto Seebeck). Cuando dichos elementos están aplicados a una parte o superficie del cojinete (rodamiento de rodillos grandes, acoplamiento rotativo, accionamiento giratorio, etc.), el propio cojinete (rodamiento de rodillos grande, acoplamiento rotativo, accionamiento de giro, etc.) puede tanto enfriarse como también calentarse. La diferencia entre el calentamiento, que causa una entrada de calor definida, o el enfriamiento, que causa una disipación de calor
45 definida, reside en el circuito de los polos eléctricos del convertidor electrotérmico. La disposición conforme a la invención incluye un circuito adecuado del convertidor electrotérmico, de modo que como resultado el cojinete (rodamiento giratorio, acoplamiento rotativo, accionamiento giratorio, etc.) se puede enfriar o, por ejemplo, cuando se invierte la dirección, calentarse.

50 Otra etapa adicional para la disipación del calor generado en el acoplamiento rotativo o en el cojinete consiste en la inundación/ llenado del acoplamiento rotativo o del rodamiento de grandes rodillos (o del accionamiento de giro) con un medio de enfriamiento o de calentamiento, en lo sucesivo, también denominado simplemente como medio o medio de intercambio de calor, como, por ejemplo, agua, aire, aceite o una mezcla de gases difícilmente inflamables. Para ello, se introducen recesos de material en la circunferencia del anillo externo o del anillo interno, los cuales están encerrados con un componente en forma de revestimiento lateral, por ejemplo, una pieza hueca que rodea el
55 acoplamiento rotativo o el cojinete, también llamada pieza de recubrimiento. A través de estos recesos de material (cámaras anulares, segmentos anulares, ranura anular, escotaduras en forma de anillo, túneles serpenteantes, orificios circunferenciales, etc.) se conduce un medio refrigerante para la disipación de calor o un medio calefactor para la entrada de calor.

60 Es concebible que se pueda introducir una pluralidad de recesos circunferenciales de material sobre la superficie circunferencial de la disposición general, o, sino que se introduzca un único receso circunferencial de material en forma de espiral o de rosca. Siempre que se realice un único receso de material circunferencial, el mismo presenta al menos un lugar de entrada definido del medio de intercambio de calor como también al menos un lugar de salida definido del medio de intercambio de calor. En la medida que se realicen múltiples recesos circunferenciales de material, los mismos pueden estar proporcionados en paralelo independientes entre sí, en términos de física de flujo,
65 cada uno, con un lugar de entrada definido y con un lugar de salida respectivamente.

Preferentemente, también existe la posibilidad de proporcionar este tipo de recesos de material y equiparlos adicionalmente con alambres calefactores, de tal modo que eventualmente se produzca un efecto de calentamiento adicional, como resultado del efecto de calentamiento debido al flujo eléctrico. Análogamente, estos recesos de material también pueden equiparse con elementos Peltier.

En términos prácticos, los actuales rodamientos, rodamientos de rodillos grandes, acoplamientos rotativos, anillos de giro que se utilizan en los accionamientos rotativos, disponen frecuentemente de un orificio de llenado a través del cual, en la práctica, el sistema de la pista de rodadura se llena con elementos rodantes. En referencia a la presente invención, ese orificio de llenado está delimitado preferentemente de manera geométrica por el flujo de medios, por lo tanto, excluido y sellado contra la fuga del medio de intercambio de calor. Alternativamente a ello, también se puede proporcionar un canal o un receso de material para el medio de intercambio de calor sólo por encima o por debajo del orificio de llenado. El medio de intercambio de calor se puede suministrar y descargar a través de perforaciones en la pieza en forma de recubrimiento, referidas con anterioridad a modo de ejemplo como el lugar de entrada y el lugar de salida.

De manera conveniente, dichas perforaciones se encuentran cercanas una de la otra, de modo que, a través de una barrera introducida de manera sencilla entre las perforaciones, por ejemplo, al aplicar otro material, resulta posible el flujo del medio alrededor de todo el cojinete en forma de anillo. Los recesos de material a través de los cuales el medio fluye de manera anular a través del cojinete se pueden introducir en la parte del revestimiento y también se pueden diseñar en forma de meandro, o de espiral.

Conforme a la invención, dichos recesos de material también se pueden introducir en múltiples capas anulares, en múltiples planos y respectivamente con diferentes profundidades de penetración en el material del rodamiento de rodillos grande, del cojinete, del acoplamiento rotativo o del accionamiento giratorio y quedar entonces allí. En principio, dichos recesos de material también pueden estar proporcionados como perforaciones axiales/ ranuras/ escotaduras.

En otra forma realización, también se pueden introducir perforaciones en el cojinete, que estén conectadas a través de canales de conexión, tuberías o similares, en lo sucesivo también denominados piezas de conexión, de tal manera que inevitablemente resulte una circulación a través del cojinete, rodamiento de rodillos grandes, acoplamiento rotativo o similares.

Ventajosamente, estas perforaciones también se pueden conectar con un receso anular de material (ranura, escotadura, etc.), en el cual estén insertadas las piezas de conexión de modo que no sobresalgan más allá de la superficie plana del cojinete (rodamiento de rodillos grande, acoplamiento rotativo, accionamiento giratorio, etc.) y estén así particularmente protegidas (porque están en el interior), y el cojinete con esta superficie también puede reposar en la estructura de conexión, que sigue geoméricamente el cojinete (rodamiento de rodillos grandes, accionamiento de giro, etc.) y se puede fijar con tornillos como de costumbre.

Para que se genere una dirección de flujo definida del medio, en una forma de realización especial, sobre las superficies planas también pueden estar aplicados segmentos con estructuras de filigrana, que se introducen, por ejemplo, mediante un procesamiento con láser, con correspondientes entalladuras o recesos de material. Un primer nivel de dichos segmentos puede estar diseñado de tal manera que dos perforaciones u orificios de flujo estén siempre conectados entre sí, mientras que en un segundo nivel estas entalladuras o recesos de material están cubiertos, de modo que existen uno o más orificios de suministro y de descarga que conducen el medio al interior o al exterior del cojinete (rodamientos de rodillos grandes, acoplamiento rotativo, accionamiento giratorio, etc.).

Mientras sólo se deba evitar un subenfriamiento del cojinete (rodamiento de rodillos grandes, acoplamiento rotativo, accionamiento giratorio, etc.), en lugar del convertidor electrotérmico como se mencionó anteriormente se pueden utilizar elementos calefactores eléctricos convencionales (alambres calefactores, serpentines calefactores, espirales calefactoras, etc.). Sin embargo, en contraposición al estado de la técnica conocido, en el sentido de la presente invención resulta conveniente que estos elementos estén aplicados en correspondientes entalladuras o recesos de material sobre la circunferencia de un anillo de cojinete, o, sino que estén aplicados en al menos una superficie plana.

Otras características, propiedades, ventajas y efectos basados en la presente invención se obtienen de las siguientes descripciones de una forma de realización preferida de la invención, así como de otras configuraciones ventajosas obvias de la invención, así como mediante los dibujos. Por supuesto, también es posible, la combinación de múltiples de los sistemas mencionados anteriormente de acuerdo con la invención. Las figuras muestran:

La Figura 1: superficie frontal de un cojinete cortado o de múltiples piezas torneadas cortadas (rodamientos, acoplamiento rotativo, accionamiento de giro).

La Figura 2: superficie frontal de un cojinete cortado o de múltiples piezas torneadas cortadas (rodamientos grandes, acoplamiento rotativo, accionamiento giratorio) con elementos introducidos como ejemplo en el receso de material para el calentamiento o el enfriamiento directos.

La Figura 3: superficie frontal de un cojinete conforme a la invención cortado o de múltiples piezas torneadas cortadas (rodamientos grandes, acoplamiento rotativo, accionamiento giratorio) con una construcción de revestimiento posterior y orificios de llenado.

La Figura 4: superficie frontal de un cojinete conforme a la invención cortado o de múltiples piezas torneadas cortadas (rodamientos grandes, acoplamiento rotativo, accionamiento giratorio) con una construcción de revestimiento posterior y orificios de llenado y adicionalmente con elementos introducidos como ejemplo en el receso de material o en la pista de rodadura para el calentamiento o el enfriamiento directos.

La Figura 5: una vista lateral de un cojinete conforme a la invención cortado, por ejemplo: anillo interno o anillo externo, con recesos de material aplicados axialmente, en combinación con placas perforadas y placas de cierre, lo que da como resultado una construcción general con capacidad de circulación.

La Figura 6: una vista lateral de un cojinete conforme a la invención cortado, por ejemplo: anillo interno o anillo externo, con recesos material aplicados axialmente, en combinación con placas perforadas y placas de cierre, lo que da como resultado una construcción general con capacidad de circulación y adicionalmente con elementos, por ejemplo, integrados en el receso de material para el calentamiento o el enfriamiento directos.

La Figura 7: una vista lateral de un cojinete conforme a la invención cortado, por ejemplo: anillo interno o anillo externo, en combinación con placas perforadas y placas de cierre, que da como resultado una construcción general con capacidad de circulación.

La Figura 8: una vista lateral de un cojinete conforme a la invención cortado, por ejemplo: anillo interno o anillo externo, en combinación con placas perforadas y placas de cierre, dando como resultado una construcción general con capacidad de circulación y adicionalmente con elementos, por ejemplo, integrados en el receso de material para el calentamiento o el enfriamiento directos.

La figura 1 muestra claramente la superficie frontal cortada de un segmento de anillo de un acoplamiento rotativo, que está compuesto de un anillo externo 3 y de un anillo interno 1, entre la pista de rodadura para los cuerpos rodantes 2, por ejemplo, para bolas con o sin jaula del cuerpo rodante. Se pueden observar con claridad los recesos de material 5 aplicados en la circunferencia exterior del anillo interno 1 y del anillo externo 3, que aquí están representados como escotaduras o ranuras circunferenciales. A través de estas ranuras/ recesos de material puede fluir el medio de intercambio de calor aire, aceite, agua o una mezcla de gas difícilmente inflamable. Por lo tanto, los recesos de material 5 están diseñados como un conducto de flujo o conductos de flujo y se proporcionan en una zona de borde del anillo externo 3 orientada hacia el exterior y en una zona de borde del anillo interno 1 orientada hacia el interior.

De esta manera, la refrigeración o la calefacción activas o directas de la disposición general, en particular, de los anillos, se consigue en función de si el medio de intercambio de calor presenta una temperatura más baja o más alta que la disposición general.

En este contexto, por una refrigeración activa debería entenderse, en particular, que a través de un ventilador o una bomba se genera un flujo refrigerante de un medio refrigerante, como, por ejemplo, aire, aceite, agua o una mezcla de gas difícilmente inflamable, que enfría el componente que se debe refrigerar. Para ello, el refrigerante se puede conducir a través de un intercambiador de calor para llevar el medio refrigerante a una temperatura inicial que es más baja que la temperatura del componente que se debe refrigerar.

Por otro lado, por calefacción se debe entender, en particular, que el componente a calentar se calienta activamente, por ejemplo, calentando un medio de intercambio de calor que calienta el componente que se debe calentar, o también calentando elementos colocados directamente sobre el componente que se debe calentar.

El medio de intercambio de calor mencionado puede servir como refrigerante y al mismo tiempo, como medio de calentamiento dependiendo de si se enfría o se calienta.

En particular, en la refrigeración activa y la calefacción activa se implementan los principios de conducción de calor y de convección forzada.

Cuando se usa un medio de intercambio de calor de este tipo, el mismo debe ser conducido de manera estanca al agua o al gas o al menos de manera estanca al flujo a través de los recesos de material tipo conductos de flujo 5. Esto resulta posible cuando se utilizan dispositivos de sellado apropiados 9, en particular, juntas de sellado circunferenciales y completas 9. El objetivo del sello consiste en evitar o al menos evitar significativamente que el medio de flujo escape de los conductos de flujo, por ejemplo, de los recesos de material 5. Las juntas 9 están dispuestas aquí cada una en una ranura de una pieza en forma de recubrimiento lateral 8. En cada caso, una pieza en forma de recubrimiento lateral 8 está asociada al anillo externo 3 y se extiende a lo largo de la superficie del anillo externo 3 orientada hacia el exterior; en donde las juntas 9 reposan herméticamente en la superficie del anillo externo orientada hacia el exterior 3 y están fijadas en su posición. En correspondencia, otra pieza en forma de revestimiento lateral 8 está asociada al anillo interno 3 y se extiende a lo largo de la superficie del anillo interior 3 orientada hacia el interior. Mediante la interacción, en particular, con un asiento fijo de las piezas en forma de revestimiento 8 sobre el anillo interno 1 y el anillo externo 3, se crean canales de flujo herméticos hacia el entorno para la circulación del medio de intercambio de calor.

5 Cuando se omiten las piezas en forma de revestimiento lateral 8, aquí aplicada como dos anillos circunferenciales 8 en el anillo interno 1 y en el anillo externo 3, entonces ya no es más posible un flujo dirigido a través de la disposición con el medio de intercambio de calor. Entonces, los recesos de material 5 justifican el efecto indirecto de la convección de calor, ya que estas escotaduras 5, en conexión con las superficies circunferenciales del anillo interno 1 o del anillo externo 3, conforman una geometría similar a la de una aleta de enfriamiento. Al igual que los recesos de material 5 mencionados anteriormente, las perforaciones 6 en el material macizo del anillo interno 1 y/o del anillo externo 3 se pueden utilizar tanto para la conducción de un medio de intercambio de calor y también como orificios de refrigeración en el sentido de promover una mejor convección del calor.

10 La figura 2 muestra un ejemplo de algunos puntos de la disposición (cojinete, rodamiento, acoplamiento rotativo, accionamiento giratorio), sobre los cuales se pueden conectar elementos 18 para el enfriamiento o el calentamiento directos de la disposición. Dichos elementos pueden descansar, en particular, en todos los puntos dentro de los recesos circunferenciales de material 5, por ejemplo, en las escotaduras circunferenciales del anillo interno 1 y/o del anillo externo 3, o bien dentro de las perforaciones 6. Por supuesto, estos elementos 18 también pueden descansar sobre superficies planas de las piezas de revestimiento lateral 8, o sobre superficies adecuadas del espacio de cojinete entre los anillos 1 y 3 que pueden rotar uno con respecto al otro.

20 Cuando se aplican recesos circunferenciales de material 5 en la disposición general, se suprime la necesidad de tener que utilizar discos perforados inferiores y superiores 12, 13, así como placas de cierre inferiores y superiores 10, 11, que son esenciales para especificar la dirección de flujo preferida 16 del medio de intercambio de calor. Más precisamente, los recesos de material según las figuras 1 y 2 están dispuestos en la dirección circunferencial, de modo que están conformados tres conductos de flujo paralelos y el medio de intercambio de calor se conduce exclusivamente en la dirección circunferencial.

25 También es concebible colocar estos elementos 18, que pueden ser en particular alambres calefactores, o elementos Peltier u otros convertidores electrotérmicos, en las superficies de los discos o placas 10, 11, 12, 13 que delimitan con el acoplamiento rotativo. En una disposición adecuada de los elementos 18, se puede calentar tanto el componente que se debe calentar, es decir, el anillo interno 1 y/o el anillo externo 3, como también el medio de intercambio de calor que fluye a través de los conductos de flujo.

30 En la figura 3 y la figura 4 se muestra en perspectiva una disposición conforme a la invención adyacente a estos discos o placas limitantes 10, 11, 12, 13, que se usan en particular cuando los recesos de material sirven como conductos de flujo para un medio de intercambio de calor que circula. Mediante la selección de la geometría del conducto de flujo y mediante la disposición de los recesos de material es posible proporcionar una dirección de flujo preferida 16 al medio de circulación. Cuando la calefacción / refrigeración de la disposición conforme a la invención se realiza utilizando un medio de intercambio de calor, siempre es necesario mantener el medio de circulación en el interior de la disposición. En orificios de llenado de entrada o salida definidos 7 el medio puede abandonar la disposición o entrar en la disposición, por ejemplo, en el anillo interno 1 o en el anillo externo 3. Cuando está proporcionada una bomba para la generación de un flujo del medio de intercambio de calor, entonces, la dirección de flujo preferida 16 se predetermina por la dirección de bombeo.

40 En contraste con los recesos circunferenciales de material 5, en la figura 3 y la figura 4 se pueden observar recesos axiales de material 4. Cuando se utilizan este tipo de recesos axiales 4, que se pueden realizar, por ejemplo, mediante fresado durante la fabricación de dicho anillo, resulta necesario especificar la dirección de flujo preferida 16 para el medio de intercambio de calor proporcionando geometrías similares a conductos de flujo. La conexión del cuerpo base como anillo interno 1 o anillo externo 3 con discos perforados 12, 13 y placas de cierre 10, 11 proporciona una geometría de conducto de flujo adecuada, tal como se puede reconocer en las figuras 3 a 8. Conforme a la invención, allí se presenta una pluralidad de cámaras de flujo 14, 15, por ejemplo, circunferenciales con forma circular, las cuales permiten una circulación del medio de intercambio de calor. Las cámaras de flujo 14, 50 15 se extienden allí en la dirección circunferencial y conforman un conducto de flujo en forma de meandro o serpenteante con los recesos de material 4 que se extienden en la dirección axial. En comparación con los conductos de flujo que se extienden exclusivamente en paralelo, los conductos de flujo en forma de meandro o serpenteante presentan una longitud total considerablemente mayor y, por lo tanto, una superficie de pared a través de la cual fluye el medio de intercambio de calor mucho mayor. El efecto de enfriamiento o de calentamiento es mayor debido a una mayor superficie de pared del conducto de flujo, ya que la potencia de transferencia de calor es directamente proporcional a la superficie de transferencia.

60 La figura 4 muestra que los elementos 18 para calentar o enfriar se pueden disponer de manera adecuada en las paredes de la pista de rodamiento de bolas o rodillos. Una disposición de este tipo es particularmente ventajosa ya que la refrigeración o la calefacción se puede implementar directamente adyacente al lugar en donde se produce fricción entre los elementos rodantes y los anillos del cojinete.

65 Las figuras 5 y 6 muestran claramente que estas cámaras de flujo se realizan mediante adecuadas entalladuras en los así denominados como discos perforados 12, 13. De acuerdo con la invención, este tipo cámaras de flujo están presentes a ambos lados de los anillos, es decir, debajo del anillo interno 1 y del anillo externo 3, así como por encima del anillo interno 1 y del anillo externo 3. Sobre los discos perforados 12, 13 está colocada respectivamente

una placa de cierre superior 10 y una placa de cierre inferior 11. Las mismas conforman un cierre superior o bien inferior de la cámara de flujo superior o inferior 14, 15 que se extiende en la dirección circunferencial.

5 La figura 7 muestra una representación recortada de un canal de flujo en forma de meandro o serpenteante. La placa de cierre superior e inferior 10, 11 están fijadas cada una a uno de los anillos 1, 3 a través de una unión roscada 17 con el disco perforado superior 12 o el disco perforado inferior 13. Las cámaras de flujo que se extienden axialmente 4 están allí en conexión fluidica con las cámaras de flujo superior e inferior 14, 15 que se extienden en la dirección circunferencial y conformando así un conducto de flujo en forma de meandro o serpenteante. Un canal de flujo de este tipo presenta una superficie de transferencia de calor muy grande y al mismo tiempo extremadamente hermética. Se indica una posible dirección de flujo preferida 16.

15 La figura 8 muestra un conducto de flujo correspondiente a la figura 7; en donde están proporcionados elementos para el enfriamiento o calentamiento activos. Los mismos están dispuestos de manera particularmente ventajosa en las paredes de los recesos de material que se extienden axialmente, lo que permite un enfriamiento o calentamiento particularmente eficientes en términos energéticos. En este caso, el anillo y el medio de intercambio de calor se pueden enfriar o calentar al mismo tiempo, de modo que se consigue un alto grado de eficiencia.

20 En las figuras 3 a 8 se muestran ejemplos de acuerdo con la invención para la creación de una disposición general (un cojinete o rodamiento o un acoplamiento rotativo o un accionamiento giratorio) con refrigeración y/o calefacción integradas. Finalmente, se debe mencionar que, por supuesto, cada una de estas disposiciones generales se puede conectar por separado con un circuito eléctrico adicional. También es concebible que múltiples disposiciones generales estén conectadas secuencialmente o en paralelo con un único sistema general para la conexión eléctrica. También es concebible que múltiples de estas disposiciones generales individuales estén conectadas en paralelo o secuencialmente con al menos un aparato de flujo, que se ocupa de la alimentación del medio de intercambio de calor. Tal aparato de flujo puede consistir en un ventilador, o una bomba de líquido o una bomba de aceite, u otro transportador de medios o fluido para el suministro fluido a partes del sistema de un medio refrigerante o de calentamiento.

30 Además de todo lo anterior, es importante destacar que el dispositivo conforme a la invención, además de los ejemplos mostrados, también comprende cualquier otra geometría que resulte adecuada para permitir que a través un cojinete, un rodamiento (grande), un acoplamiento rotativo o un accionamiento giratorio fluya un medio de intercambio de calor con una dirección preferida, cuando esta circulación de flujo puede servir tanto para la calefacción directa como para la refrigeración directa.

35 Lista de símbolos de referencia

- 1 Primer componente giratorio (cuerpo giratorio), por ejemplo: anillo interno (IR)
- 2 Cuerpo rodante o bola
- 3 Segundo componente giratorio (cuerpo giratorio), por ejemplo: anillo externo
- 4 Receso de material, por ejemplo: axial
- 40 5 Receso de material, por ejemplo: circunferencial
- 6 Perforación
- 7 Orificio de llenado para medio de intercambio de calor
- 8 Pieza en forma de revestimiento/ de cubierta
- 9 Junta circunferencial
- 45 10 Placa de cierre superior
- 11 Placa de cierre inferior
- 12 Disco perforado superior
- 13 Disco perforado inferior
- 14 Cámara de flujo superior
- 50 15 Cámara de flujo inferior
- 16 Dirección de flujo preferida del medio de intercambio de calor (ejemplo)
- 17 Fijación adecuada para la fijación de la disposición general unión roscada
- 18 Elementos colocados en receso de material o aplicados en perforaciones o sobre superficies o en la pista de rodadura para la refrigeración o la calefacción de la disposición general, por ejemplo: alambres calefactores, convertidores electrotérmicos y/o elementos Peltier.

REIVINDICACIONES

1. Disposición de cojinetes que comprende:

- 5 - al menos dos componentes anulares (1, 3) que son giratorios uno respecto al otro alrededor de un eje de rotación, en donde
- 10 - una pluralidad de cuerpos rodantes (2) está dispuesta entre los componentes de forma anular (1, 3), que los soporta uno contra el otro durante la rotación uno con respecto al otro, caracterizada por que para la calefacción y/o la refrigeración de al menos uno de los componentes de forma anular (1, 3) está proporcionada una pluralidad de recesos de material (4) en la dirección axial en al menos un componente anular (1, 3) que conforma al menos una sección de un conducto de flujo; en donde
- 15 - en el, al menos un, componente anular (1, 3) está fijada
- (i) al menos una pieza en forma de revestimiento lateral (8) y
- (ii) al menos una placa de cierre superior (10) y/o al menos una placa de cierre inferior (11), la cuales conforman una limitación fluídica del conducto de flujo con respecto al entorno,
- 20 y en donde
- en cada caso, entre el componente anular (1, 3) y la respectiva placa de cierre (10, 11) están proporcionados discos perforados (12, 13), que conforman cámaras de flujo (14, 15), que conectan con tecnología de circulación los recesos de material (4) entre sí en la dirección circunferencial.

25 2. Disposición de cojinetes según la reivindicación 1, caracterizada por que los recesos de material (4) se encuentran en conexión fluídica en la dirección axial con al menos un receso de material (5) en la dirección circunferencial.

30 3. Disposición de cojinetes según una de las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizada por que las cámaras de flujo (14, 15) conectan entre sí con tecnología de circulación los recesos de material (4) dispuestos en la dirección axial, en la dirección circunferencial de tal manera que se conforma un conducto de flujo en forma de meandro o en forma serpenteante.

35 4. Disposición de cojinete según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que la placa de cierre superior (10) y/o la placa de cierre inferior (11) y/o la pieza en forma de revestimiento lateral (8) presentan al menos un dispositivo de llenado, preferentemente, al menos un orificio de llenado, a través del cual se puede suministrar medio de intercambio de calor al conducto de flujo y descargarlo desde el mismo.

40 5. Disposición de cojinetes según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que para la calefacción y/o la refrigeración están proporcionados elementos de calentamiento y/o enfriamiento (18), en particular, alambres de calefacción, convertidores electrotérmicos y/o elementos Peltier; en donde los mencionados elementos (18) están dispuestos en paredes de los recesos de material (4, 5) y/o están dispuestos en o adyacentes a la pista de rodadura del elemento rodante (2).

45 6. Disposición de cojinetes según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que recesos de material (4, 5) presentes en la circunferencia de al menos uno de los componentes (1, 3) que pueden rotar uno con respecto al otro, o en las superficies planas de la disposición general están diseñados en forma de anillo, de cámara anular o de segmento anular o de ranura anular o puntiforme o de forma serpenteante, o bien, presentan una geometría combinada de ellas o están presentes en múltiples planos, en particular, planos concéntricos de diferentes diámetros.

50 7. Disposición de cojinetes según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por un dispositivo para la calefacción o la refrigeración integradas de la disposición de cojinetes con un dispositivo de control y/o de regulación para el control y/o la regulación de la calefacción y/o la refrigeración, que permite una conmutación entre la calefacción y la refrigeración.

55 8. Método para la calefacción o refrigeración integradas de una disposición de cojinetes según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado por que la entrada de calor directo en al menos uno de los componentes anulares (1, 2) o la disipación directa de calor desde al menos uno de los componentes (1, 3) se controla o se regula de una manera definida.

60 9. Método según la reivindicación 8, caracterizado por que la temperatura de al menos un componente anular (1, 3) se ajusta en función de la temperatura ambiente a una temperatura de funcionamiento deseada, preferentemente, a una temperatura de funcionamiento que está adaptada a una temperatura favorable predeterminada de un lubricante utilizado.

65

10. Método según la reivindicación 8 ó 9, caracterizado por que se conmuta entre una entrada de calor y una disipación de calor.
- 5 11. Método según la reivindicación 10, caracterizado por que la conmutación entre la entrada de calor y la disipación de calor se realiza mediante señales eléctricas o invirtiendo controles eléctricos de módulos eléctricos, en particular, exclusivamente mediante una señal eléctrica o invirtiendo los controles eléctricos de un módulo eléctrico.
- 10 12. Método según una de las reivindicaciones 10 ó 11, caracterizado por que la conmutación entre la entrada de calor y la disipación de calor se produce por un cambio en la temperatura del medio de intercambio de calor que fluye o circula a través de esta disposición, en particular, por un aumento o descenso continuo o rápido de la temperatura del medio de intercambio de calor.
- 15 13. Método según una de las reivindicaciones 8 a 12, caracterizado por que la entrada de calor y/o la disipación de calor se refuerza mediante elementos adicionales (18) de calentamiento indirecto o de enfriamiento indirecto que están dispuestos en superficies o en recesos de material (4, 5) o en perforaciones (6) de los componentes giratorios entre sí (1, 3) o en el espacio del cojinete.
- 20 14. Método según una de las reivindicaciones 8 a 13, caracterizado por que el medio de intercambio de calor se conduce a través del conducto de flujo en una dirección de flujo preferida (16); en donde la dirección de flujo preferida (16) se puede cambiar, en particular, mediante un dispositivo de control y/o regulación.

FIG 1

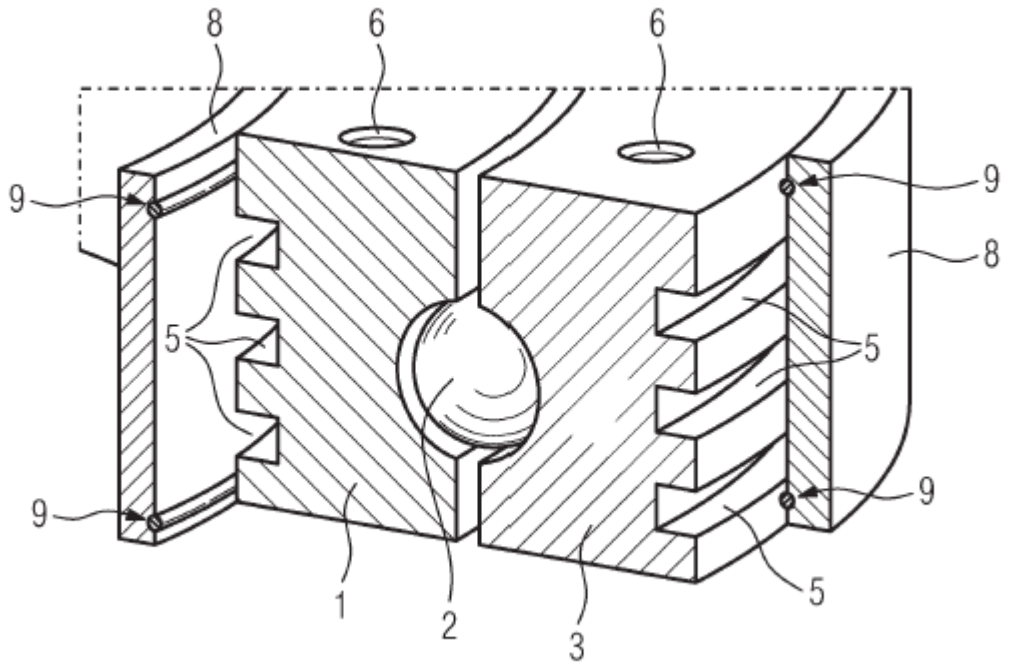


FIG 2

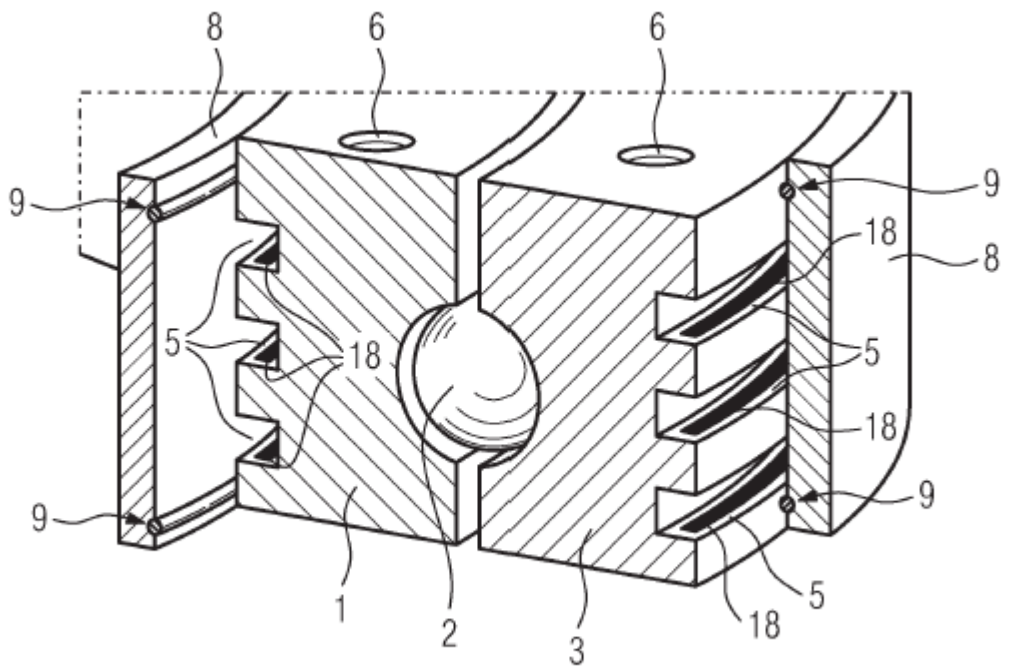


FIG 3

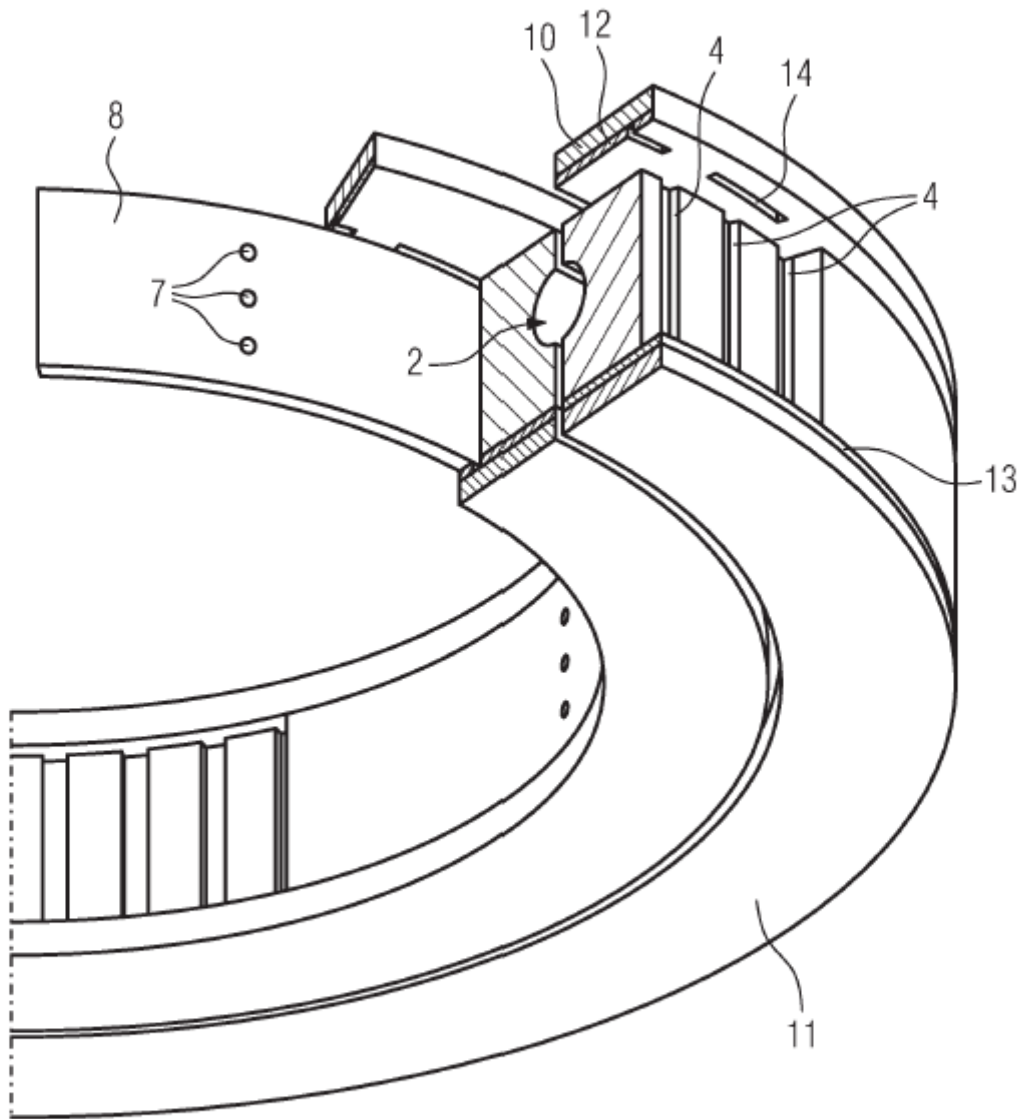


FIG 4

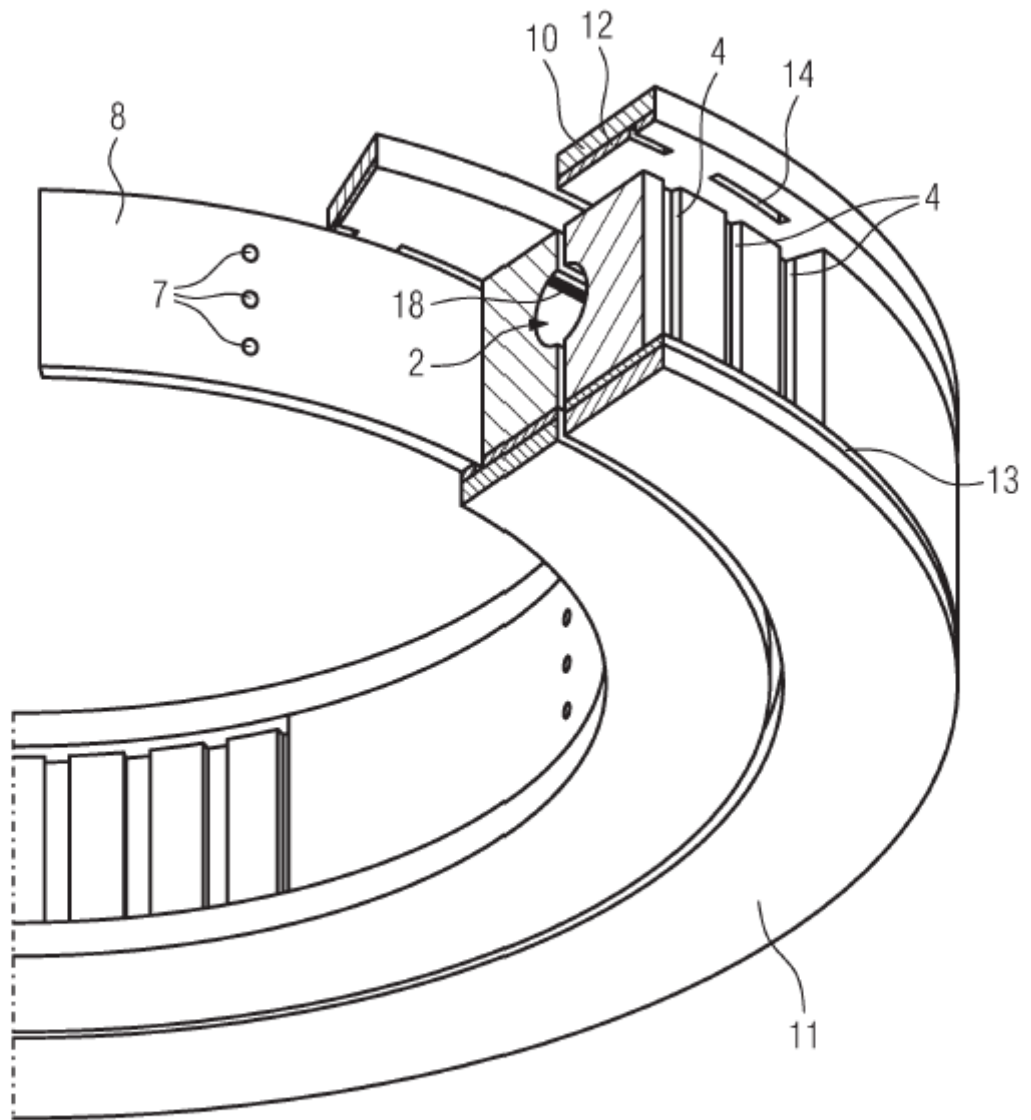


FIG 5

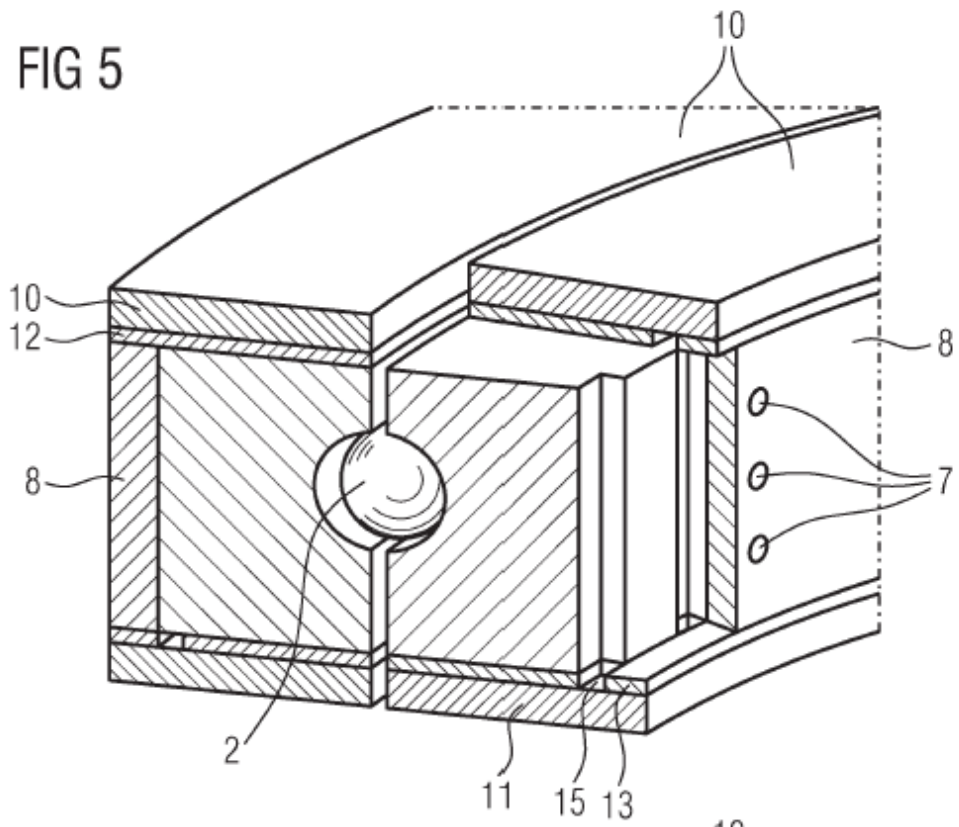


FIG 6

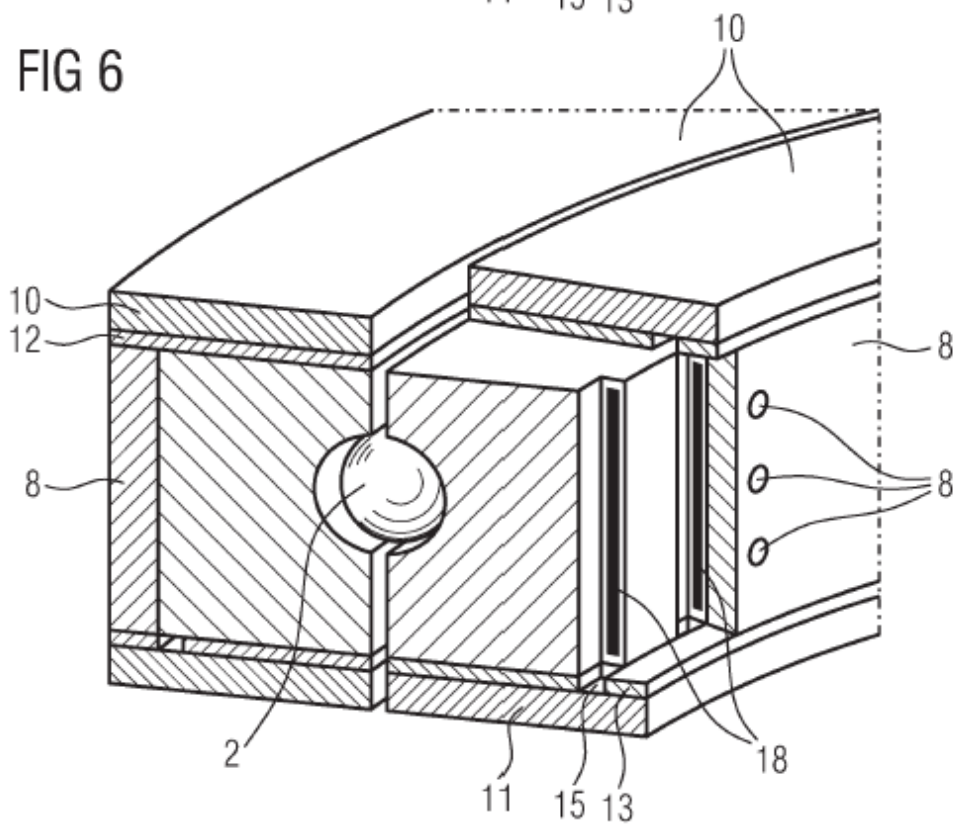


FIG 7

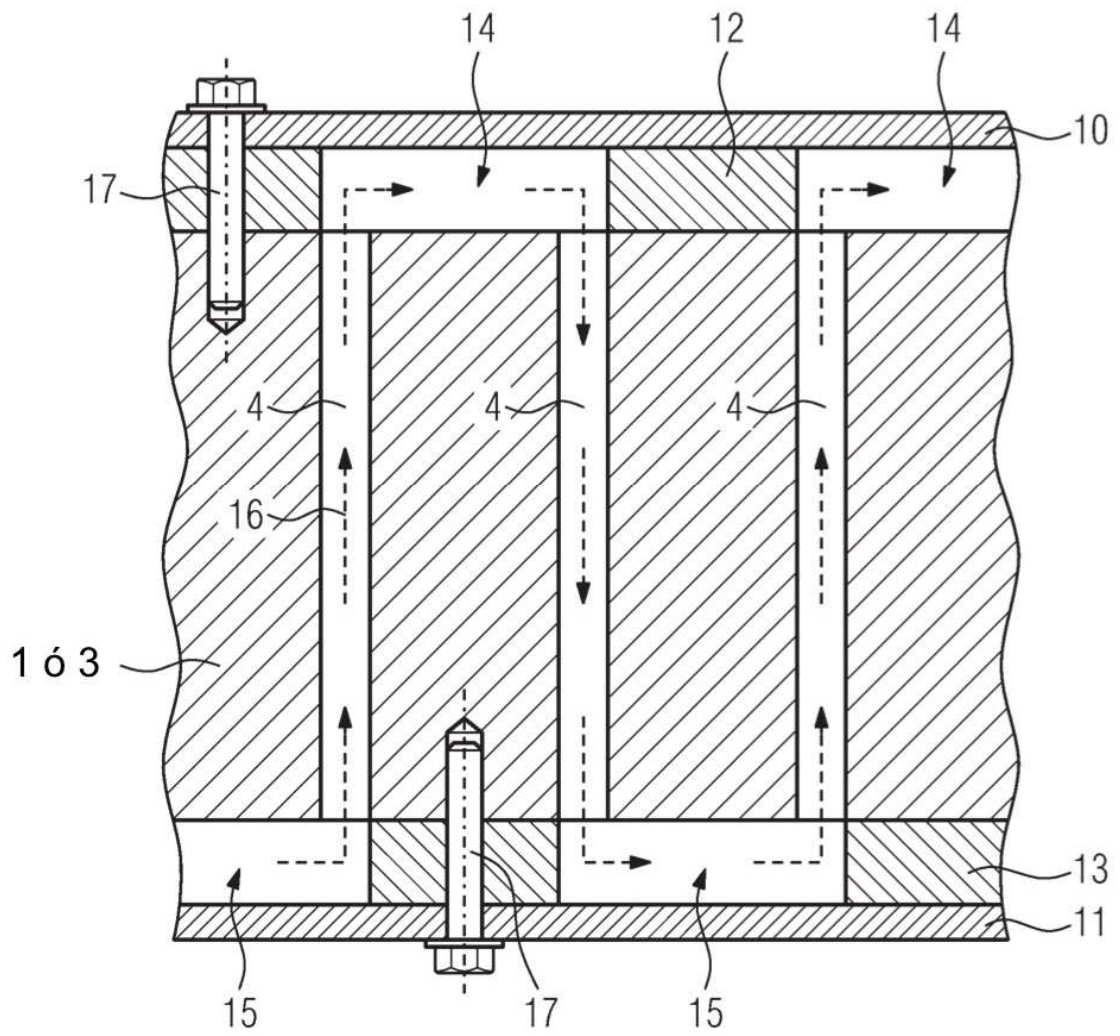


FIG 8

