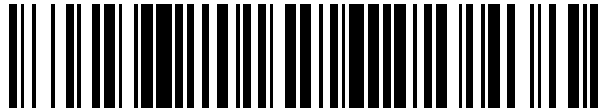


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 549 265**

51 Int. Cl.:

**F16C 19/49** (2006.01)

**F16C 19/54** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.05.2007 E 07008933 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.07.2015 EP 1852618**

54 Título: **Conjunto de rodamiento**

30 Prioridad:

**04.05.2006 DE 202006007260 U**

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

**26.10.2015**

73 Titular/es:

**IMO MOMENTENLAGER GMBH (100.0%)  
IMOSTRASSE 1  
91350 GREMSDORF, DE**

72 Inventor/es:

**FRANK, HUBERTUS;  
HOFMANN, GEORG y  
RUSS, ERICH**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 549 265 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**

Conjunto de rodamiento

5 La invención se refiere a un conjunto de rodamiento, en particular para una conexión giratoria, con dos anillos dispuestos concéntricos entre sí así como dispuestos uno dentro del otro, al menos por secciones, así como con un intersticio entre estos anillos, de manera que son giratorios alrededor de un eje imaginario, aproximadamente perpendicular al plano del anillo en el centro de los anillos, en el que en la zona del intersticio entre los anillos están previstas al menos dos series de cuerpos rodantes que ruedan entre estos anillos, respectivamente, con configuración simétrica a un eje de rotación definido, en particular en forma de rodillos cilíndricos, rodillos de bolas, en forma de agujas o de barriles, y en el que los ejes de rotación de los cuerpos rodantes de una primera serie se extienden (aproximadamente) radiales con respecto al eje de giro del anillo, mientras que los ejes de rotación de los cuerpos rodantes de una segunda serie se extienden (aproximadamente) paralelos al eje de giro del anillo.

15 Los cojinetes de rodillos tienen la ventaja de un contacto de forma lineal de cada cuerpo rodante con cada vía de guía frente al contacto sólo aproximadamente de forma puntual en cojinetes de bolas. En virtud de las superficies de contacto mayores, con los cuerpos rodantes en forma de rodillos se pueden transmitir fuerzas mucho mayores que con cuerpos rodantes en forma de bolas. Sin embargo, un inconveniente reside en que con cuerpos rodantes en forma de rodillos solamente se pueden transmitir fuerzas perpendicularmente a su superficie envolvente. Por lo tanto, los cojinetes de rodillos puros o bien son cojinetes radiales o cojinetes axiales. Ya se ha intentado conseguir una cierta guía en la dirección del eje de rotación de los cuerpos rodantes, configurando la(s) superficie(s) de rodadura en forma de cubeta, en particular en forma de ranura. La fricción de los lados frontales de los rodillos a lo largo de estos flancos de la ranura no es, sin embargo, una fricción de rodadura, sino una fricción de deslizamiento y, por lo tanto, no sólo implica una pérdida de energía comparativamente grande, sino, además, también un desgaste grande. Por último, solamente se puede ajustar el juego en una medida insuficiente – o bien los rodillos pueden migrar entre los flancos de la ranura dimensionados demasiado grandes hacia un lado y hacia el otro, o se enclaven entre los flancos de la ranura distanciados demasiado poco.

25 Por lo tanto, si no se quiere prescindir de las ventajas de los cojinetes de rodillos, se está forzado en muchos casos de aplicación a combinar dos cojinetes fabricados separados – un cojinete radial y un cojinete axial – entre í para poder transmitir fuerzas en diferentes direcciones. Sin embargo, esto implica trabajos de conexión y de ajuste parcialmente complicados para conectar entonces en total cuatro anillos con los diferentes componentes de las máquinas y a pesar de todo asegurar la marcha fácil esperada de los rodamientos. En este caso, precisamente en rodamientos grandes con un diámetro de 1000 mm o más se ha revelado que es difícil llevar los ejes de giro de los dos cojinetes a una alineación exacta. Si esto no se consigue, entonces los rodamientos circundantes no encuentran una superficie de rodadura uniforme y están sometidos a un desgaste elevado.

35 El documento FR2387373 A1 publica un conjunto de rodamiento para una conexión giratoria, con dos anillos dispuestos concéntricos entre sí así como dispuestos uno dentro del otro, al menos por secciones, que comprende, respectivamente, una superficie de conexión para la conexión, respectivamente, en una pieza de vehículo, de máquina o de instalación o cimiento así como, respectivamente, elementos de conexión en forma de talados de fijación o taladros ciegos, además con un intersticio entre estos anillos, de manera que son giratorios uno con respecto al otro alrededor de un eje imaginario, aproximadamente perpendicular al plano de los anillos, en el centro de los anillos, en el que en el que en la zona del intersticio entre los anillos están previstas al menos una serie de cuerpos rodantes, respectivamente, con configuración simétrica a un eje de rotación definido así como en forma de rodillos cilíndricos y en el que los ejes de rotación de los cuerpos rodantes de esta serie se extienden de manera predominante radiales con respecto al eje de giro de los anillos, en el que en el intersticio entre los dos anillos está prevista adicionalmente una serie de cuerpos rodantes en forma de bolas, en el que un anillo presenta una sección transversal similar a una pieza de tubo o pieza de manguito corta como sección en forma de tubo con pestaña anular o cordón anular colocado en el lado frontal, en el que el intersticio presenta una sección transversal en forma de L, en el que en la zona escotada en la sección transversal entre los dos brazos de la L del anillo con sección transversal en forma de L encuentra parcialmente espacio el otro anillo y en este caso retiene fijamente los cuerpos rodantes insertados dentro del intersticio en el lugar, en el que la serie de cuerpos rodantes en forma de bolas está dispuesta en la sección transversal del intersticio en la zona de la sección anular en forma de tubo, y en el que las vías de rodadura de cada anillo para la serie de cuerpos rodantes en forma de rodillos, respectivamente, en un único cuerpo de rotación común, no dividido.

45 A partir de estos inconvenientes del estado descrito de la técnica resulta el problema que inicia la invención de desarrollar un conjunto de rodamiento del tipo indicado, de tal manera que es posible la transmisión de fuerzas grandes en dirección radial como también en dirección axial, en el que se pueden absorber fuerzas axiales en ambas direcciones axiales, para que se puedan absorber fuerzas de basculamiento. En este caso, sería deseable que el montaje fuese menos complicado que en un cojinete de bolas comparable y, además, el desgaste fuese lo menor posible.

55 La solución de este problema se consigue a través de un conjunto de rodamiento de acuerdo con la reivindicación

1.

De esta manera se integran dos series de rodamientos en forma de rodillos, cuyos ejes de rotación están orientados de forma diferente, de manera que una serie de rodamientos puede transmitir fuerzas radiales y la otra pueda transmitir fuerzas axiales, con una serie de cuerpos rodantes en forma de bolas. A través de la integración se suprime durante el montaje el ajuste de los ejes de giro en una alineación común. Con el concepto "aproximadamente radial" se entiende en este caso al menos "en una medida predominante radial" en el sentido del "ángulo entre el eje de rotación de un cuerpo rodante y el eje de giro del anillo es mayor que 50°", pero con preferencia incluso "casi radialmente" en el sentido del "ángulo entre el eje de rotación de un cuerpo rodante y el eje de rotación del anillo de más de 85°" y con el concepto "aproximadamente paralelo" se entiende al menos "en una medida predominante paralelo" en el sentido del "ángulo entre el eje de rotación de un cuerpo rodante y el eje de giro de los anillos es inferior a 40°", pero con preferencia incluso "casi paralelo" en el sentido del "ángulo entre el eje de rotación de un cuerpo rodante y el eje de giro de los anillos es inferior a 5°" o no existe realmente ningún punto de intersección (paralelidad ideal)". La serie adicional de bolas tiene el cometido de absorber fuerzas de tracción axiales entre los dos anillos en contra de la fuerza de presión axial que puede ser transmitida por los rodillos que se pueden cargar axialmente, de manera que, por ejemplo, los rodamientos incorporados horizontalmente, cuya carga axial apunta de manera predominante vertical hacia abajo, puede absorber también momentos de basculamiento, de manera que una parte del rodamiento amenaza con bascular hacia arriba.

Está en el marco de la invención que las bandas de rodadura de los dos anillos para los cuerpos rodantes en forma de bolas están desplazadas entre sí en dirección axial de tal manera que resulta un ángulo de apoyo de más de 0°, por ejemplo de más de 15°, en particular de más de 30°. En este caso este desplazamiento resulta a partir de la altura diferente de los puntos medios respectivos de las vías de rodadura con respecto a una vía de rodadura del cojinete de rodillos que absorbe fuerzas axiales, en el que en el caso ideal supuesto en este caso los dos anillos están aproximados al máximo en dirección axial de manera correspondiente al diámetro de los rodillos de este cojinete de rodillos axial. En este caso, la línea entre los dos puntos de contacto o zonas de contacto de una bola con las dos vías de rodadura de las bolas se inclina hacia las vías de rodadura de los rodillos del cojinete de rodillos que transmite fuerzas de presión axiales. En un anillo, que presenta la vía de rodadura inferior del cojinete de rodillos, el punto de contacto o bien la zona de contacto de las bolas con la vía de rodadura de las bolas migra hacia arriba; en el otro anillo, que lleva la vía de rodadura superior del cojinete de rodillos axial migra, sin embargo hacia abajo. El ángulo de inclinación respectivo frente al plano del cojinete, precisamente el ángulo de apoyo, es con preferencia inferior a 60° y tiene la mayoría de las veces aproximadamente 45°.

Se ha revelado que es favorable que los cuerpos rodantes, cuyos ejes se extienden (aproximadamente) paralelos al eje de giro del anillo, se encuentren en un plano, que es atravesado aproximadamente perpendicular por el eje de giro de los anillos, de manera correspondiente a un cojinete radial de una serie.

Además, la invención recomienda tomar la disposición de que el plano de los cuerpos rodantes con ejes de rotación (aproximadamente) paralelos al eje del giro del anillo divida la superficie de cada anillo, que está dirigida hacia el intersticio común, en dos secciones, solamente una de las cuales presenta vía(s) de rodadura para cuerpos rodantes con ejes de rotación que se extienden (aproximadamente) radiales con respecto al eje de giro de los rodillos. Tal disposición facilita el montaje de un rodamiento de acuerdo con la invención.

Con la misma finalidad sirve una especificación de diseño, de acuerdo con la cual cada anillo presenta vía(s) de guía dirigidas solamente a una única superficie de conexión para cuerpos rodantes con ejes de rotación que se extienden radiales con respecto al eje de giro de los anillos. Por lo tanto, los anillos con cuerpos rodantes insertados entre ellos se pueden ensamblar cómodamente en dirección axial.

Especialmente preferida es una disposición, en la que todos los cuerpos rodantes con ejes de rotación que se extienden radiales con respecto al eje de giro de los anillos se encuentran en un único plano común. De ello resulta una geometría especialmente sencilla de la sección transversal.

La invención se puede desarrollar de tal manera que una serie de cuerpos rodantes, cuyos ejes de rotación se extienden radialmente con respecto al eje de giro de los anillos, está formada por rodillos divididos transversalmente a su dirección longitudinal. En tal caso, los rodillos que se extienden más hacia fuera se giran con una velocidad de rotación distinta que los rodillos que giran más hacia dentro, de manera que a pesar de una superficie de contacto en general muy grande entre los cuerpos rodantes y los anillos apenas afectan fricción de deslizamiento de desgaste, sino solamente fricción de rodadura de poco desgaste.

Puesto que todos los cuerpos rodantes, respectivamente, con configuración simétrica a un eje de rotación definido, en particular en forma de rodillos cilíndricos, rodillos de bolas, en forma de agujas o de barriles, dado el caso con lados frontales o bien cantos frontales abombados presentan, independientemente de la disposición de su eje de rotación, diámetros casi iguales, se pueden fabricar del mismo material bruto en forma de barra, lo que no sólo facilita su fabricación sino también su montaje; entonces tienen incluso diámetros idénticos. El concepto "diámetro idéntico" debe entenderse en este caso en el sentido de que la desviación de un diámetro predeterminado

(dispersión) es en cada caso menor que un valor predeterminado, por ejemplo inferior a 10  $\mu\text{m}$ , con preferencia inferior a 6  $\mu\text{m}$ , en particular inferior a 2  $\mu\text{m}$ . Esto se puede conseguir a través de clasificación. Se pueden tener en cuenta diferentes cargas en dirección axial y en dirección radial, respectivamente, o bien a través de rodillos de diferente longitud o a través de una yuxtaposición frontal de una pluralidad correspondiente de rodillos iguales, dado el caso en el funcionamiento en una jaula común. No obstante, se pueden utilizar también rodillos con secciones transversales diferentes.

Con preferencia, todos los cuerpos rodantes, respectivamente, con configuración simétrica a un eje de rotación definido así como en forma de rodillos o en forma de barriles se encuentran exactamente en dos planos paralelos, a saber, en un plano los cuerpos rodantes con eje de rotación (aproximadamente) radial y en otro plano paralelo al mismo, pero desplazado, en cambio, en dirección axial a lo largo del eje de giro de los anillos los cuerpos rodantes con eje de rotación (aproximadamente) axial. De esta manera, la altura de montaje del rodamiento de acuerdo con la invención es mínima, lo que es ventajoso en muchos casos de aplicación.

Puesto que de acuerdo con la invención las vías de guía de cada anillo están configuradas para todos los cuerpos rodantes, respectivamente, en un único cuerpo de rotación común no dividido, se puede reducir al mínimo el gasto de fabricación, puesto que, en general, solamente deben montarse dos piezas de anillos y no tres, como sería necesario en el caso de un anillo dividido.

La invención recomienda configurar al menos una vía de guía para una serie de cuerpos rodantes en forma de rodillos o en forma de barriles, cuyos ejes de rotación se extienden paralelos al eje con respecto al eje de giro del anillo como ranura aproximadamente circunferencial con sección transversal aproximadamente rectangular. En esta ranura, los cuerpos rodantes alojados en ella son guiados durante el funcionamiento, pero también ya durante el montaje, en dirección axial.

Cuando la vía de guía en forma de ranura está formada en la envolvente exterior del anillo dispuesto radialmente en el interior, se puede equipar más fácilmente con los cuerpos rodantes, que deben insertarse con preferencia individualmente que, dado el caso, una ranura prevista en la envolvente interior de un anillo.

De acuerdo con la invención, el intersticio entre los dos anillos presenta una sección transversal aproximadamente en forma de L. A cada uno de los dos brazos de una sección transversal en forma de L de este tipo está asociada en este caso al menos una serie de cuerpos rodantes con ejes de rotación orientados de manera correspondiente.

Para la generación de una geometría del intersticio en forma de L de este tipo, de acuerdo con la invención, un anillo, con preferencia el anillo dispuesto radialmente en el interior presenta una sección transversal aproximadamente en forma de L; de manera similar a una pieza corta de tubo o de manguito con pestaña o collar anular colocado en el lado frontal. El otro anillo encuentra espacio en parte en la zona escotada en la sección transversal entre los dos brazos de la L y en este caso retiene fijamente los cuerpos rodantes insertados dentro del intersticio en el lugar.

Se pueden conseguir ventajas especiales por que de acuerdo con la invención al menos una serie de cuerpos rodantes en forma de rodillos o en forma de barriles, cuyos ejes de rotación se extienden paralelos al eje con respecto al eje de giro de los anillos, se encuentra en una sección del intersticio entre una serie de cuerpos rodantes en forma de rodillos o en forma de barriles, cuyos ejes de rotación se extienden paralelos al eje con respecto al eje de giro del anillo, por una parte y la serie adicional de cuerpos rodantes en forma de bolas, por otra parte. Puesto que en tal caso la distancia axial entre las dos zonas de cuerpos rodantes en forma de rodillos o en forma de barriles es mínima, de manera que éstos se apoyan mutuamente y casi se excluyen canteados desfavorables de los anillos implicados.

En la zona de al menos una serie de cuerpos rodantes, con preferencia en la zona de todas las series de cuerpos rodantes, puede estar prevista en cada caso una caula y/o elementos espaciadores, para guiar los cuerpos rodantes a distancias uniforme y asegurar una capacidad de carga uniforme.

Los elementos de conexión en la zona de un anillo deberían estar configurados como taladros ciegos, de manera que no entran en conflicto con el otro anillo – en forma de L en la sección transversal-.

En este caso, la dirección de los ejes longitudinales de los taladros ciegos, la vía de rodadura para al menos una serie de cuerpos rodantes en forma de rodillos o en forma de barriles, cuyos ejes de rotación se extienden radialmente con respecto al eje de giro de los anillos, se intersectan o al menos se tocan tangencialmente. De esta manera se reduce adicionalmente la necesidad de espacio radial del rodamiento de acuerdo con la invención.

Por último, corresponde a la enseñanza de la invención que en un anillo está previsto un dentado circunferencial, con preferencia en el anillo que se encuentran radialmente fuera, en particular en su superficie envolvente colocada en el exterior, de manera que es posible una rotación relativa definida, por ejemplo sobre un tornillo sin fin o piñón accionado con motor que engrana en este dentado.

## ES 2 549 265 T3

Otras características, detalles, ventajas y actuaciones sobre la base de la invención se deducen a partir de la descripción siguiente de una forma de realización preferida de la invención así como con la ayuda del dibujo. Su figura única muestra una sección a través de una disposición de rodamiento de acuerdo con la invención a lo largo de un plano radial, paralelo al eje de giro de los anillos.

5 El conjunto de rodamiento de acuerdo con la invención 1 a partir del dibujo está constituido por dos anillos 2, 3 dispuestos concéntricos entre sí y uno dentro del otro al menos por secciones con un intersticio 4 entre estos anillos 2, 3, de manera que son giratorios entre sí alrededor de un eje imaginario, aproximadamente perpendicular al plano del anillo en el centro de los anillos 2, 3.

10 En la zona del intersticio 4 entre los anillos 2, 3 se encuentran varias series de cuerpos rodantes 5, 6, 7, que ruedan en vías de rodadura 8, 9, 10, 11, 12, 13 opuestas entre sí, respectivamente, de los dos anillos 2, 3 y de esta manera garantizan su rotación relativa de marcha fácil.

El anillo 2 que se encuentra radialmente fuera tiene en el ejemplo representado una configuración básica con una sección transversal aproximadamente cuadrada, a partir de la cual se mecanizan, sin embargo, las vías de rodadura 8, 10, 12 para los cuerpos rodantes 5, 6, 7.

15 El anillo 3 dispuesto radialmente más en el interior tiene, en cambio, una sección transversal aproximadamente en forma de L, a partir de la cual están mecanizadas las vías de rodadura 9, 11, 13 para los cuerpos rodantes 5, 6, 7. El brazo de la sección transversal 14 paralelo al eje de rotación de este anillo 3 y que se extiende vertical en la figura representa en este caso una sección anular con una geometría similar a un rotor 14 muy corto, mientras que el  
20 brazo de la sección transversal 15 que se extiende horizontalmente representa un anillo de disco circular 15 colocado en el exterior en un lado frontal de este tubo 14 a modo de un collar circunferencial, pestaña o de un reborde. Entre la sección 14 en forma de tubo y la sección 15 del tipo de reborde permanece una acanaladura 16, en la que encaja parcialmente el otro anillo 2 que se encuentra radialmente más hacia el exterior. Al mismo tiempo, las superficies 17, 18, adyacentes a esta acanaladura bordean el intersticio 4 y albergan las vías de rodadura 9, 11, 13 para los cuerpos rodantes 5, 6, 7. Entre las dos superficies 17, 18 se encuentra un escalón circunferencial 19, de  
25 manera que las dos superficies 17, 18 no están directamente adyacentes entre sí, sino que son separadas una de la otra por un escalón 19. La altura y la anchura de este escalón 19 es un poco menor que el diámetro de un cuerpo rodante 5, 6, 7 y rellena parcialmente el intersticio 4 en la zona de la curvatura de la L, de manera que el volumen del intersticio es mínimo.

30 En el ejemplo de realización representado, toda la superficie 17 forma la vía de rodadura 9 para cuerpos rodantes 5 en forma de rodillos, cuyo eje de rotación está orientado radialmente con respecto al eje de giro del anillo no representado. Con preferencia, estos cuerpos rodantes 5 tienen una configuración cilíndrica (rodillos cilíndricos); no obstante, también pueden estar configurados ligeramente en forma de tronco de cono (rodillos cónicos), de acuerdo con la diferente periferia de la vía de rodadura en el diámetro interior y en el diámetro exterior de la vía de rodadura 9. En el ejemplo representado, sin embargo, se utilizan rodillos cilíndricos 5, que están divididos en su lugar  
35 transversalmente a su dirección longitudinal en un rodillo interior y un rodillo exterior, que se pueden girar con diferente velocidad. No obstante, se mantienen en común a distancias equidistantes a través de una jaula 20, que está cerrada solamente en un lado, a saber, en un borde dispuesto radialmente en el exterior, hacia un anillo. La vía de rodadura 8 del otro anillo 2 para estos cuerpos rodantes 5 y la jaula 20 está configurada como acanaladura circunferencial en el lado frontal 21, dirigido hacia el intersticio 4, de este anillo 2, en el que se sumergen casi  
40 totalmente los cuerpos rodantes 5 y la jaula 20.

En el lado frontal 22 del anillo, que está opuesto a este lado frontal 21 provista con la vía de rodadura / acanaladura 8, se encuentran unos taladros ciegos 23 distribuidos en forma de corona con rosca interior para la conexión de este anillo 2 en una pieza de máquina o cimiento.

45 En el lado 24 de este anillo, que está radialmente fuera, está previsto un dentado circunferencial 25, que se puede extender sobre casi toda la altura del anillo 2, pero con preferencia no totalmente hasta la superficie de conexión 22.

El lado cóncavo 26 o bien colocado radialmente en el interior de este anillo 2 está dirigido hacia el intersticio 4. En su extremo inferior se encuentra una cavidad o acanaladura rectangular o – en el presente ejemplo – de forma trapezoidal como vía de rodadura 10 para una serie de cuerpos rodantes 6 en forma de rodillos cilíndricos con eje de rotación paralelo al eje de giro de los anillos. La vía de rodadura 11 en la superficie 18 opuesta del anillo 3 colocado  
50 en el interior tiene la forma de una ranura con sección transversal rectangular. Los cuerpos rodantes 6 de esta serie son retenidos por otra jaula 27 a distancias equidistantes. La distancia medida en la dirección del eje de giro del anillo de la vía de rodadura 11 en forma de anillo hacia la vía de rodadura 9 en forma de anillo circular es un poco (insignificantemente) mayor que la altura del escalón 19, dado el caso, más un anillo 28 circunferencial marginal de la jaula 27.

55 Los cuerpos rodantes 5, 6 en forma de rodillos circulares con eje de rotación orientado radialmente – con respecto al eje de giro – y con eje de rotación orientado, en cambio, axialmente tienen con preferencia diámetros iguales o al menos casi iguales ( $\pm 10\%$ ), de manera que las fuerzas transmisibles de un cuerpo rodante 5 son aproximadamente

de la misma magnitud que las fuerzas transmisibles por un cuerpo rodante 6. Puesto que dos respectivos de los cuerpos rodantes 5 están dispuestos uno detrás del otro, en el presente ejemplo la fuerza de presión transmisible por el conjunto de rodamiento 1 en dirección axial es al menos aproximadamente el doble que la fuerza transmisible en dirección radial. A través de la utilización de rodillos idénticos 5, 6 para las series con alineación radial y con alineación axial de los ejes de rotación se puede simplificar adicionalmente la fabricación de un rodamiento 1 de acuerdo con la invención.

Para poder transmitir, además, también fuerzas en dirección de tracción axial sirve una serie adicional de cuerpos rodantes 7 en forma de bolas. Ésta se encuentra dentro del intersticio 4, respectivamente, de las dos series con cuerpos rodantes 5; 6 en forma de rodillos, en la zona de la sección anular 14 en forma de tubo o bien de la superficie envolvente 18 que la bordea en la zona del intersticio 4. El diámetro de una bola 7 corresponde aproximadamente al diámetro de un rodillo 5, 6. Las vías de rodadura 12, 13 en los dos anillos 2, 3 para los cuerpos rodantes 7 en forma de bolas tienen, respectivamente, aproximadamente la misma sección transversal, a saber, la de un segmento circular con un radio insignificamente mayor que las bolas 7 propiamente dichas. Puesto que estas dos vías de rodadura 12, 13 están ligeramente desplazadas entre sí en el estado montado del rodamiento 1 de acuerdo con el dibujo – la vía de rodadura 13 en el anillo 3 con sección transversal en forma de L está insignificamente más cerca de la sección del intersticio 4 orientada radialmente con respecto al eje de giro de los anillos que la vía de rodadura 12 opuesta en el otro anillo 2 – se genera una fuerza de presión axial entre los dos anillos 2, 3, que los presiona contra los rodillos 5 orientados radialmente. Una jaula 29 propia mantiene las bolas 7 a distancias equidistantes.

Más allá de la serie con cuerpos rodantes 7 en forma de bolas, el intersticio 4 está cerrado con una junta de estanqueidad 30. Puesto que el lado frontal 31, adyacente aquí al intersticio 4, del anillo interior 3 o bien en forma de L en la sección transversal está retrasado una medida reducida de algunos milímetros frente a la superficie de conexión 22 del anillo exterior 2, se puede realizar esta junta de estanqueidad 30 como anillo de estanqueidad elástico, que está insertado y amarrado en una ranura circunferencial 32 en el lado interior 26 del anillo exterior 2 y es presionado con al menos un labio de estanqueidad – en el presente caso con dos labios de estanqueidad – contra el lado frontal 31 del anillo interior 3 o bien en forma de L en la sección trasversal. En el otro extremo del intersticio 4 podría estar prevista también una junta de estanqueidad, lo que no es, sin embargo, forzosamente necesario.

El lado frontal 33 opuesto al lado frontal 31, que delimita en el exterior la sección anular 15 en forma de rampa, del anillo 3 radialmente interior, en forma de L en la sección transversal, sirve como su superficie de conexión con un pieza de vehículo, pieza de máquina o pieza de instalación o cimiento. Esta superficie de conexión 33 es atravesada por varios taladros de fijación 34. Estos taladros de fijación 34 están distribuidos de una manera uniforme sobre la periferia del anillo 3, se extienden perpendicularmente a la superficie de conexión 33 y se extienden a través de la sección anular 14 en forma de tubo continuamente hasta el lado frontal opuesto 31, de manera que a través de estos taladros 34 se pueden insertar tornillos de máquinas.

**REIVINDICACIONES**

- 1.- Conjunto de rodamiento (1) para una conexión giratoria, con dos anillos (2, 3) dispuestos concéntricos entre sí así como dispuestos uno dentro del otro, al menos por secciones, que comprende, respectivamente, una superficie de conexión (22, 33) para la conexión respectiva en una pieza de vehículo, de máquina o de instalación o cimiento así como, respectivamente, elementos de conexión en forma de taladros de fijación o taladros ciegos (23, 34), además con un intersticio (4) entre estos anillos (2, 3), de manera que son giratorios alrededor de un eje imaginario, aproximadamente perpendicular al plano del anillo en el centro de los anillos (2, 3), en el que en la zona del intersticio (4) entre los anillos (2, 3) están previstas al menos dos series de cuerpos rodantes (5, 6), respectivamente, con configuración simétrica a un eje de rotación definido así como en forma de rodillos cilíndricos, rodillos de bolas, en forma de agujas o de barriles, y en el que los ejes de rotación de los cuerpos rodantes (5) de una primera serie se extienden de manera predominante radiales con respecto al eje de giro del anillo, mientras que los ejes de rotación de los cuerpos rodantes (6) de una segunda serie se extienden de manera predominante paralelos al eje de giro del anillo, en el que en el intersticio (4) entre los dos anillos (2, 3) está prevista adicionalmente una serie de cuerpos rodantes (7) en forma de bolas, en el que un anillo (2, 3) presenta una sección transversal aproximadamente en forma de L con una sección (14) en forma de tubo configurada como pieza de tubo o pieza de manguito así como con una pestaña anular o cordón anular (15) colocado en el lado frontal, en el que
- a) el intersticio (4) presenta una sección transversal en forma de L, en el que
- b) en la zona escotada en la sección transversal entre los dos brazos de la L del anillo (2, 3) con sección transversal en forma de L encuentra parcialmente espacio el otro anillo (3, 4) y en este caso retiene fijamente los cuerpos rodantes (6) insertados dentro del intersticio (4) en el lugar,
- c) en el que la serie de cuerpos rodantes (7) en forma de bolas está dispuesta en la sección transversal del intersticio en la zona de la sección anular (14) en forma de tubo más allá de las al menos dos series de cuerpos rodantes (5, 6) en forma de tubos,
- d) en el que las vías de rodadura (8-13) de cada anillo (2, 3) están previstas para las al menos dos series de cuerpos rodantes (5, 6) en forma de rodillos cilíndricos, de rodillos de bolas, en forma de agujas o en forma de barriles así como para la serie de cuerpos rodantes (7) en forma de bolas, respectivamente, en un único cuerpo de rotación (2, 3) común, no dividido.
- 2.- Conjunto de rodamiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que las vías de rodadura de los dos anillos (2, 3) para los cuerpos rodantes (7) en forma de bolas están desplazados entre sí en dirección axial, de tal forma que resulta un ángulo de apoyo mayor que  $0^\circ$ , o bien un ángulo de apoyo de más de  $15^\circ$ , en particular de más de  $30^\circ$ .
- 3.- Conjunto de rodamiento de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, caracterizado por que los cuerpos rodantes (6), cuyos ejes de rotación se extienden en una medida predominante paralelos al eje de giro de los anillos, se encuentran en un plano, que es atravesado aproximadamente perpendicularmente por el eje de giro de los anillos.
- 4.- Conjunto de rodamiento de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizado por que el plano de los cuerpos rodantes (6) con los ejes de rotación en una medida predominante paralelos al eje de giro de los rodillos divide la superficie (17, 18, 21, 26) de cada anillo (2, 3), dirigida hacia el intersticio común (4), en dos secciones, solamente una (17, 21) de las cuales presenta, respectivamente, vía(s) de rodadura (8, 9) para cuerpos rodantes (5) con ejes de rotación que se extienden en una medida predominante radiales con respecto al eje de giro de los anillos.
- 5.- Conjunto de rodamiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que (todas) la(s) vía(s) de rodadura (8, 9) para cuerpos rodantes (6) está(n) dirigida(s) con ejes de rotación que se extienden radiales con respecto al eje de giro del anillo en cada anillo (2, 3) solamente hacia un único lado frontal, con preferencia el lado frontal (21, 31) opuesta a la superficie de conexión (22, 23) (que sobresale en dirección axial con respecto al eje de giro del anillo).
- 6.- Conjunto de rodamiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que todos los cuerpos rodantes (5) con ejes de rotación que se extienden radiales con respecto al eje de giro de los anillos se encuentran en un único plano común.
- 7.- Conjunto de rodamiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que una serie de cuerpos rodantes (5), cuyos ejes de rotación se extienden radialmente con respecto al eje de rotación de los rodillos, está formada por rodillos divididos transversalmente a su dirección longitudinal.
- 8.- Conjunto de rodamiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que todos los cuerpos rodantes (5, 6), respectivamente, con configuración simétrica a un eje de rotación definido, en particular en forma de rodillos cilíndricos, de rodillos de bolas, en forma de agujas o en forma de barriles presentan, independientemente de la alineación de su eje de rotación, casi los mismos diámetros, es decir, con una desviación

## ES 2 549 265 T3

inferior a  $\pm 10 \%$ , en particular con una desviación inferior a  $\pm 5 \%$ , especialmente con una desviación inferior a  $\pm 2 \%$ .

- 5 9.- Conjunto de rodamiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que todos los cuerpos rodantes (5, 6), respectivamente, con configuración simétrica a un eje de rotación definido, así como en forma de rodillos o en forma de barriles, se encuentran exactamente en dos planos paralelos entre sí.
- 10 10.- Conjunto de rodamiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que al menos una vía de rodadura (10, 11) para una serie de cuerpos rodantes (6), respectivamente, con configuración simétrica a un eje de rotación definido, así como en forma de rodillos cilíndricos, de rodillos de bolas, en forma de agujas o en forma de barriles, cuyos ejes de rotación se extienden paralelos al eje con respecto al eje de giro de los anillos, está formada por una ranura (11) que se extiende circunferencialmente con flancos laterales rectos, con preferencia paralelos entre sí y en particular con una sección transversal aproximadamente rectangular.
- 15 11.- Conjunto de rodamiento de acuerdo con la reivindicación 10, caracterizado por que la banda de rodadura (11) en forma de anillo está formada en una superficie envolvente (18) arqueada convexa del anillo (3) colocado radialmente dentro
- 15 12.- Conjunto de rodamiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el anillo (3) dispuesto radialmente dentro presenta la sección transversal aproximadamente en forma de L.
- 20 13.- Conjunto de rodamiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que en la zona de al menos una serie de cuerpos rodantes (5 – 7), con preferencia en la zona de todas las series de cuerpos rodantes (5-7), están previstos, respectivamente, una jaula (20, 27, 29) y/o elementos espaciadores.
- 20 14.- Conjunto de rodamiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que los cuerpos rodantes (5, 6), respectivamente, con configuración simétrica a un eje de rotación definido, así como en forma de rodillos cilíndricos, de rodillos de bolas, en forma de agujas o en forma de barriles presentan lados frontales o cantos frontales abombados.
- 25 15.- Conjunto de rodamiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la dirección de los ejes longitudinales de los taladros ciegos (23) corta o al menos toca tangencialmente la vía de rodadura (8) del anillo (2) respectivo para al menos una serie de cuerpos rodantes (5), respectivamente, con configuración simétrica a un eje de rotación definido, así como en forma de rodillos cilíndricos, de rodillos de bolas, en forma de agujas o en forma de barriles, cuyos ejes de rotación se extienden radialmente con respecto al eje de giro de los anillos.
- 30 16.- Conjunto de rodamiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que en un anillo (2, 3) está previsto un dentado circunferencial (25), con preferencia en el anillo (2) dispuesto en el exterior, en particular en la superficie envolvente (24) arqueada convexa.



