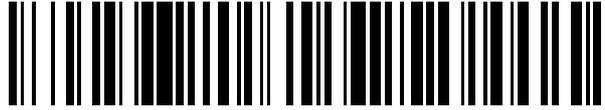


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 564 544**

51 Int. Cl.:

F16D 3/74

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.10.2012 E 12769423 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.12.2015 EP 2764270**

54 Título: **Acoplamiento de compensación para la transmisión de pares de giro**

30 Prioridad:

07.10.2011 DE 102011115095

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

23.03.2016

73 Titular/es:

**RINGFEDER POWER-TRANSMISSION GMBH
(100.0%)**

**Werner-Heisenberg-Strasse 18
64823 Gross-Umstadt, DE**

72 Inventor/es:

ENGLERT, THOMAS

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 564 544 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

Acoplamiento de compensación para la transmisión de pares de giro.

La invención concierne a un acoplamiento de compensación para la transmisión de pares de giro con un cuerpo de base de forma de casquillo que se extiende en una dirección longitudinal y que presenta varias hendiduras transversales distribuidas por el perímetro y a lo largo de la dirección longitudinal, extendiéndose cada una de las hendiduras transversales en dirección radial desde una superficie exterior hasta una superficie interior del cuerpo de base de forma de casquillo y estando rellena cada una de ellas con un elastómero. El acoplamiento de compensación puede estar previsto, por ejemplo, para compensar errores de alineación de árboles a unir uno con otro o entre un árbol y una herramienta, ya que el acoplamiento de compensación es elástico en cierto grado debido a las hendiduras, pudiendo transmitirse también grandes pares de giro debido a la construcción con un cuerpo de base continuo. Frente a un tubo rígido, el acoplamiento de compensación puede aminorar también puntas de par de giro o fluctuaciones repentinas de par de giro por medio de una torsión.

Se conocen acoplamientos de compensación con un cuerpo de base de forma de casquillo y hendiduras transversales por los documentos FR 2 271 452 y EP 0 318 669 A1 (figura 9). En planos de sección transversal están formadas varias respectivas hendiduras transversales, estando las hendiduras transversales de planos de sección transversal consecutivos decaladas una respecto de otra en 60° en el caso de tres hendiduras por plano y en 45° en el caso de cuatro hendiduras. Gracias a este decalaje se consigue que el acoplamiento de compensación pueda deformarse uniformemente durante un giro. Como quiera que se utiliza un cuerpo de base macizo de forma de casquillo, resultan, por un lado, una fabricación especialmente sencilla y, por otro lado, la posibilidad de transmitir grandes pares de giro.

Otro acoplamiento de compensación con un cuerpo de base de forma de casquillo y unas hendiduras transversales es conocido por el documento DE 199 39 510 C1, en donde el cuerpo del acoplamiento está rodeado por un material elastómero con propiedades de amortiguación. Se puede conseguir así que se reduzcan las vibraciones y las oscilaciones durante una transmisión de par de giro a través del acoplamiento. El material elastómero se cala posteriormente como un tubo flexible sobre el acoplamiento de compensación. Así, por ejemplo, puede estar previsto como material elastómero un simple tubo flexible contráctil. El calado posterior del material elastómero puede efectuarse con medios sencillos, estando inalterado en su construcción el cuerpo de base hendido formado en una sola pieza de metal. En la ejecución conocida resulta el inconveniente de que el tubo flexible de material elastómero aplicado sobre el lado exterior puede desprenderse del cuerpo de base y sobresale considerablemente de este cuerpo de base en dirección radial. Se forma una arista en la que es posible que se produzca un ladeo durante el montaje y la manipulación. Además, las propiedades de amortiguación están aún necesitadas de mejora.

Un acoplamiento de compensación según el preámbulo de la reivindicación 1 es conocido por el documento DE 33 20 605 A1. El acoplamiento de compensación presenta entre dos piezas extremas una estructura fibrosa en la que las distintas fibras se cruzan en los puentes formados entre las hendiduras y contribuyen así a una alta estabilidad de la estructura fibrosa formada. El segmento de estructura fibrosa provisto de las hendiduras transversales está asentado desde fuera sobre unos segmentos extremos de forma de casquillo, de modo que esta zona presenta un diámetro exterior mayor. Las hendiduras transversales formadas están rellenas de elastómero. Precisamente la transición al segmento de la estructura fibrosa con la arista allí existente puede representar en la práctica un punto débil. Por ejemplo, el segmento de la estructura fibrosa puede aplicarse allí durante el montaje. Además, existe también el peligro de una acumulación de suciedad.

Se conoce por el documento EP 1 157 785 A1 un dispositivo para unir herramienta con un accionamiento, que comprende un acoplamiento de disco elástico. Este elemento de acoplamiento presenta, dispuestos uno tras otro, un gran número de discos elásticos con un taladro axial que están unidos con los respectivos discos elásticos contiguos por medio de puentes delgados. Mediante un decalaje de 90° de los puentes consecutivos en dirección longitudinal se consiguen propiedades elásticas uniformes. El espacio intermedio entre discos contiguos del acoplamiento de disco elástico puede estar relleno de elastómero inyectado.

Ante este antecedente, la presente invención se basa en el problema de indicar un acoplamiento de compensación para la transmisión de pares de giro que presente propiedades funcionales mejoradas.

Son objeto de la invención y solución del problema un acoplamiento de compensación según la reivindicación 1 y un procedimiento de fabricación de un acoplamiento de compensación según la reivindicación 12.

Según la invención, se ha modificado también el cuerpo de base en comparación con un acoplamiento de compensación convencional y se le ha adaptado al alojamiento del elastómero. El cuerpo de base presenta consecutivamente en dirección longitudinal al menos una zona provista de hendiduras transversales entre dos zonas no hendidas, presentando según la invención la zona provista de las hendiduras transversales un diámetro interior mayor y/o un diámetro exterior menor que los de las zonas no hendidas.

Por tanto, la zona provista de las hendiduras transversales queda retranqueada con respecto a las zonas no

hendidas en el lado interior o en el lado exterior. Es así posible que esta zona retranqueada sea provista de elastómero de tal manera que en la zona provista de hendiduras transversales el cuerpo de base, juntamente con el elastómero, presente el mismo diámetro interior y el mismo diámetro exterior que las zonas adyacentes no hendidas. Por tanto, a pesar de la disposición del elastómero, se puede conseguir una superficie interior y una superficie exterior cilíndricas y sin escalones del acoplamiento de compensación. Se evitan así aristas que representen posibles puntos débiles durante el funcionamiento o el montaje. El elastómero no sobresaliente respecto de las zonas no hendidas ni en el lado interior ni en el lado exterior está óptimamente protegido. Una configuración sin escalones es ventajosa también para el montaje, por ejemplo cuando el acoplamiento de compensación se enchufa a través de una abertura o cuando se enchufan por dentro árboles, tuberías de alimentación o similares a través del acoplamiento de compensación.

Partiendo de un acoplamiento de compensación con las características descritas al principio se resuelve el problema según la invención por el hecho de que las hendiduras transversales formadas en el cuerpo de base de forma de casquillo están siempre rellenas de un elastómero. Gracias a la medida descrita se puede producir una amortiguación muy efectiva de oscilaciones y vibraciones, sin que se perjudiquen las ventajosas propiedades funcionales del acoplamiento de compensación. En contraste con el calado posterior de un cuerpo de elastómero en forma de tubo flexible, resulta durante la fabricación un coste de producción netamente incrementado. Así, se tiene que proporcionar durante la fabricación una sustancia de base elastómera que sea inicialmente fluente para introducirla en las hendiduras transversales y que luego se endurezca. Son adecuados, por ejemplo, los elastómeros endurecibles, especialmente vulcanizables, durante la fabricación o bien, según el caso de utilización, los elastómeros termoplásticos cuando pueda asegurarse que no se sobrepase la temperatura de reblandecimiento durante el funcionamiento posterior del acoplamiento de compensación. En principio, sería imaginable también utilizar preformas cortadas de un material elastómero adaptadas exactamente al tamaño de las hendiduras transversales, pero esto está ligado también a un considerable coste de producción.

La presente invención se basa en el conocimiento de que gracias al aumento de coste para la fabricación se pueden mejorar muy netamente y de manera sorprendente las propiedades de amortiguación. Debido al relleno de las hendiduras transversales no quedan ya espacios libres que puedan ponerse a oscilar. En particular, se efectúa en conjunto una sustentación de superficie muy grande a través del material elastómero, de modo que se puede disminuir muy eficientemente la energía de oscilación y vibración.

El elastómero es de preferencia relativamente duro y presenta una dureza entre 70 Shore A y 95 Shore A. La utilización de este elastómero es ventajosa, ya que se pueden ejercer fuerzas muy grandes sobre el acoplamiento de compensación debido a la construcción maciza, de modo que entonces sigue siendo conveniente una sustentación suficientemente rígida entre las hendiduras para aminorar eficazmente las oscilaciones y las vibraciones.

Como elastómeros son adecuados especialmente los elastómeros de poliuretano. Un material preferido es, por ejemplo, el plástico elastómero a base de poliuretano distribuido por Bayer AG bajo el nombre de marca Vulkollan. En particular, es ventajoso que el elastómero utilizado y también el Vulkollan con una dureza entre 70 Shore A y 95 Shore A puedan mecanizarse también posteriormente con arranque de virutas.

Para mantener el elastómero con seguridad dentro de las hendiduras transversales en todas las circunstancias es ventajoso que el elastómero sobresalga de las hendiduras por el lado interior y/o el lado exterior del cuerpo de base y se extienda allí en dirección axial hasta más allá de la respectiva hendidura asociada. Gracias a esta configuración se consigue una unión de ajuste de forma entre el elastómero y la respectiva hendidura asociada, con lo que queda inmovilizado el elastómero. Es así imaginable que el elastómero presente en cada hendidura un engrosamiento extremo de modo que quede garantizada permanentemente una disposición segura contra pérdida.

Además, es posible que en el lado interior y/o el lado exterior del cuerpo de base esté presente una capa de elastómero que cubra varias hendiduras y que forme un cuerpo de elastómero coherente con el elastómero en las hendiduras. Gracias a un cuerpo de elastómero coherente para varias hendiduras se asegura en todas las circunstancias que el elastómero no se pueda desprender del cuerpo de base ni siquiera en condiciones extremas. Se prefiere especialmente una ejecución en la que el cuerpo de elastómero cubre las hendiduras asociadas en el lado interior y el lado exterior, de modo que se consigue una unión especialmente íntima y completa entre las hendiduras transversales y el material elastómero. Además, las hendiduras transversales están protegidas por el elastómero tanto en el lado interior como en el lado exterior contra ensuciamientos, corrosión o similares y no son visibles para un usuario.

El acoplamiento de compensación presenta usualmente, visto en dirección axial, unos segmentos de conexión extremos que no están hendidos. La zona provista de las hendiduras transversales está entonces entre estos segmentos de conexión extremos. Cuando el acoplamiento de compensación presenta una longitud elevada, pueden estar previstas también entre los segmentos de conexión varias zonas provistas de hendiduras transversales que estén separadas una de otra por segmentos intermedios no hendidos.

La fabricación del acoplamiento de compensación se efectúa usualmente partiendo de un tubo de pared gruesa o

bien partiendo de un material macizo de forma de barra que se transforma primero en un segmento de tubo mediante la producción de una abertura interior. En ambos casos, el cuerpo de base está formado por una pieza metálica coherente y no por un gran número de piezas individuales ensambladas o unidas posteriormente una con otra, con lo que resultan una seguridad contra rotura especialmente alta y una fabricación sencilla.

- 5 Las hendiduras transversales pueden presentar diferentes formas en el marco de la invención. Es así posible que las hendiduras transversales presenten la forma de simples segmentos anulares que cubran el mismo intervalo angular en el lado interior y el lado exterior del cuerpo de base. Sin embargo, es desventajoso el hecho de que la fabricación de tales hendiduras transversales es relativamente complicada, haciéndose también más estrecho hacia dentro el puente que queda entre las hendiduras. Se prefiere especialmente una ejecución en la que las hendiduras transversales son incisiones de forma de arco de círculo. Las incisiones de forma de arco de círculo pueden producirse de manera especialmente sencilla. Las incisiones de forma de arco de círculo no solo son más largas en su lado exterior que en su lado interior, sino que abarcan también un intervalo angular más grande en el lado exterior que en el lado interior. Entre las hendiduras pueden formarse así puentes con una anchura aproximadamente constante en dirección radial, lo que es ventajoso respecto del funcionamiento de acoplamiento de compensación.
- 10
- 15 Para hacer posible una deformación homogénea del acoplamiento de compensación durante la transmisión de pares de giro están presentes usualmente varios planos de sección transversal con al menos dos respectivas hendiduras transversales, estando decaladas las hendiduras transversales de un primer grupo de planos de sección transversal con respecto a las hendiduras transversales de un segundo grupo de planos de sección transversal, visto en dirección periférica. Se prefiere especialmente una ejecución en la que los planos de sección transversal presentan cada uno tres hendiduras uniformemente distribuidas alrededor del perímetro con un paso de división de 120°, estando las hendiduras transversales del primer grupo decaladas en 60° en dirección periférica con respecto a las hendiduras transversales del segundo grupo.
- 20

25 En un acoplamiento de compensación de la clase genérica expuesta, al que se refiere la presente invención, la anchura de las hendiduras transversales está comprendida usualmente entre 1 mm y 5 mm. La anchura puede elegirse de modo que el acoplamiento de compensación, por un lado, sea suficientemente estable para transmitir los pares de giro que cabe esperar y, por otro lado, sea suficientemente elástico para deformarse en grado suficiente. En el marco de la invención se debe tener en cuenta todavía que el acoplamiento de compensación completo resulta más rígido en cierto grado por efecto de la disposición del elastómero en las hendiduras transversales, por lo que con especificaciones por lo demás semejantes se puede adaptar eventualmente la anchura de las hendiduras transversales.

30

Usualmente, el acoplamiento de compensación presenta al menos doce hendiduras, pudiendo aumentarse también a voluntad el número de hendiduras transversales mediante una prolongación correspondiente del acoplamiento de compensación. El espesor de pared del acoplamiento de compensación puede estar, por ejemplo, entre 10 mm y 50 mm. Siempre que, según una ejecución preferida de la invención, la zona provista de hendiduras transversales o las zonas provistas de hendiduras transversales en el lado interior y/o el lado exterior presenten una cavidad de forma de ranura con respecto a las zonas adyacentes no hendidas, esta cavidad de forma de ranura tiene que ser entonces suficientemente profunda para poder recibir una capa de elastómero cerrada suficientemente firme. Por este motivo, la profundidad de la ranura es preferiblemente de al menos 1 mm.

35

Es también objeto de la invención un procedimiento para fabricar el acoplamiento de compensación anteriormente descrito, en el que se alimenta un segmento de tubo, en el que se practican las hendiduras transversales en el segmento de tubo para producir el cuerpo de base multihendido, en el que se producen segmentos de conexión en los extremos del tubo y en el que se rellenan las hendiduras transversales con un elastómero. En la fabricación se forma también en el lado interior y/o el lado exterior, en la zona de varias hendiduras transversales, una ranura anular que a continuación, en unión de las hendiduras transversales, se rellena con el elastómero.

40

45 En lo que sigue se explicará la invención ayudándose de un dibujo que representa únicamente un ejemplo de realización. Muestran:

La figura 1, un cuerpo de base de un acoplamiento de compensación en una vista en perspectiva,

La figura 2, una sección longitudinal a través del cuerpo de base según la figura 1,

La figura 3, una sección a lo largo de la línea A-A de la figura 2 y

50 La figura 4, una ejecución según la invención del acoplamiento de compensación con el cuerpo de base según la figura 2 y con un elastómero.

La figura 1 muestra únicamente el cuerpo de base 1 del acoplamiento de compensación según la invención fabricado a partir de un segmento de tubo metálico coherente. El cuerpo de base 1 presenta de manera en sí conocida un gran número de hendiduras transversales 2 que están distribuidas a lo largo de la dirección longitudinal

z y del perímetro.

5 En la figura 1 se puede apreciar ya que las hendiduras transversales 2 se extienden desde una superficie exterior hasta una superficie interior del cuerpo de base 1 de forma de casquillo. Gracias a las hendiduras transversales 2 se consigue que el acoplamiento de compensación pueda compensar en cierto grado errores de alineación cometidos al unir árboles uno con otro, al unir un árbol con una herramienta o en casos similares. Además, mediante una torsión del cuerpo de base se aminoran también golpes en forma de puntas de par de giro. Sin embargo, dado que el cuerpo de base está formado por una pieza metálica monobloque, se pueden conseguir una estabilidad y una longevidad muy altas.

10 El cuerpo de base 1 presenta usualmente al menos una zona 1a provista de hendiduras transversales 2 entre dos segmentos de conexión extremos 1b. En el ejemplo de realización están previstas dos zonas 1a provistas de hendiduras transversales 2 que están separadas por un segmento intermedio 1c no hendido.

Se puede apreciar ya en la figura 1 que las zonas 1a provistas de hendiduras transversales 2 están ligeramente retranqueadas con respecto a los segmentos adyacentes 1b, 1c.

15 Una consideración comparativa de las figuras 1 y 2 permite deducir que las zonas 1a provistas de hendiduras transversales 2 presentan cada una de ellas cuatro planos de sección transversal con tres respectivas hendiduras transversales 2. La figura 3 muestra el cuerpo de base 1 en uno de estos planos de sección transversal, pudiendo apreciarse que las hendiduras transversales 2 son incisiones de forma de arco de círculo. Por tanto, las hendiduras transversales 2 pueden cortarse de manera especialmente sencilla con una muela.

20 Gracias a esta forma de las hendiduras transversales 2 se pueden formar entre las hendiduras transversales 2 unos puentes 3 que presentan en dirección radial una anchura aproximadamente constante.

25 En la figura 3 se ha insinuado, además, el plano de sección transversal siguiente en la dirección longitudinal Z con sus hendiduras transversales 2. Se puede apreciar que las hendiduras transversales 2 de los planos de sección transversal consecutivos están decaladas una respecto de otra en exactamente 60° , de modo que las hendiduras transversales 2 de un plano de sección transversal están situadas en la zona de los puentes 3 del plano de sección transversal contiguo.

30 La figura 4 muestra finalmente el acoplamiento de compensación completo en el que las hendiduras transversales 2 están rellenas de elastómero 4. Según la ejecución representada especialmente preferida, el elastómero 4 se extiende también hacia fuera de las hendiduras transversales 2 en el lado interior y el lado exterior del cuerpo de base 1, de modo que se forman una superficie envolvente exterior y una superficie envolvente interior cerradas con elastómero 4. Como puede apreciarse en las figuras 2 y 4, el cuerpo de base 1 presenta en la zona provista de hendiduras transversales 2 un diámetro interior más grande y un diámetro exterior más pequeño que los de los segmentos adyacentes 1b, 1c no hendidos. Durante la fabricación se forman en el cuerpo de base 1 unas ranuras anulares correspondientes 6a, 6b (véase la figura 2). Se puede formar así a base del elastómero 4 un cuerpo de elastómero íntimamente unido con las hendiduras transversales 2 que se une a haces con las zonas no hendidas, es decir con uno de los segmentos de conexión 1b y el segmento intermedio 1c. Gracias a la ejecución descrita se obtiene una forma cilíndrica anular del acoplamiento de compensación, estando prevista únicamente en los dos segmentos de conexión 1b una ranura interior 5 para la colocación de un anillo de sujeción.

35

REIVINDICACIONES

- 5 1. Acoplamiento de compensación para la transmisión de pares de giro con un cuerpo de base (1) de forma de casquillo que se extiende en una dirección longitudinal (Z) y que presenta varias hendiduras transversales (2) distribuidas alrededor del perímetro y a lo largo de la dirección longitudinal (Z), en el que las hendiduras transversales (2) se extienden cada una de ellas en dirección radial desde una superficie exterior hasta una superficie interior del cuerpo de base (1) de forma de casquillo, y en el que las hendiduras transversales (2) están rellenas cada una de ellas con un elastómero (4), **caracterizado** por que el cuerpo de base (1) presenta sucesivamente en la dirección longitudinal (Z) al menos una zona (1a) provista de hendiduras transversales (2) entre dos zonas no hendidas, presentando la zona (1a) provista de las hendiduras transversales (2) un diámetro interior mayor y/o un diámetro exterior menor que los de las zonas no hendidas.
- 10 2. Acoplamiento de compensación según la reivindicación 1, **caracterizado** por que el elastómero (4) sobresale de las hendiduras transversales (2) en el lado interior y/o el lado exterior del cuerpo de base (1) y se extiende allí en la dirección axial (Z) hasta más allá de la respectiva hendidura transversal asociada (2).
- 15 3. Acoplamiento de compensación según la reivindicación 2, **caracterizado** por que en el lado interior y/o el lado exterior del cuerpo de base (1) está presente una capa de elastómero (4) que cubre varias hendiduras transversales (2) y que forma con el elastómero (4) en las hendiduras transversales (2) un cuerpo de elastómero coherente.
- 20 4. Acoplamiento de compensación según la reivindicación 3, **caracterizado** por que el cuerpo de elastómero cubre las hendiduras transversales asociadas (2) en el lado interior y el lado exterior del cuerpo de base (1).
- 5 5. Acoplamiento de compensación según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** por que el cuerpo de base (1) está provisto de elastómero (4) en la zona (1a) provista de las hendiduras transversales (2) de tal manera que el cuerpo de base (1), juntamente con el elastómero (4), presenta allí el mismo diámetro interior y el mismo diámetro exterior que las zonas adyacentes no hendidas.
- 25 6. Acoplamiento de compensación según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado** por que el cuerpo de base (1) está formado por una pieza metálica coherente.
- 30 7. Acoplamiento de compensación según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado** por que las hendiduras transversales (2) son incisiones de forma de arco de círculo.
8. Acoplamiento de compensación según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado** por que están presentes varios planos de sección transversal con al menos dos respectivas hendiduras transversales (2), estando decaladas las hendiduras transversales (2) de un primer grupo de planos de sección transversal con respecto a las hendiduras transversales (2) de un segundo grupo de planos de sección transversal, visto en dirección periférica.
- 35 9. Acoplamiento de compensación según la reivindicación 8, **caracterizado** por que los planos de sección transversal presentan cada uno de ellos tres hendiduras transversales (2) distribuidas uniformemente alrededor del perímetro, estando las hendiduras transversales (2) del primer grupo decaladas en dirección periférica en 60° con respecto a las hendiduras transversales (2) del segundo grupo.
- 40 10. Acoplamiento de compensación según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado** por que el elastómero (4) tiene una dureza entre 70 Shore A y 95 Shore A.
11. Acoplamiento de compensación según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado** por que el elastómero (4) es un elastómero de poliuretano.
- 45 12. Procedimiento para fabricar un acoplamiento de compensación según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en el que se alimenta un segmento de tubo, en el que se practican las hendiduras transversales (2) en el segmento de tubo para producir el cuerpo de base multihendido (1), en el que se producen unos segmentos de conexión (1b) en los extremos de tubo y en el que se rellenan las hendiduras transversales (2) con un elastómero (4), formándose en el lado interior y/o el lado exterior, en la zona de varias hendiduras transversales (2), una ranura anular (6a, 6b) que se llena seguidamente, junto con las hendiduras transversales (2), con elastómero (4).

Fig.1

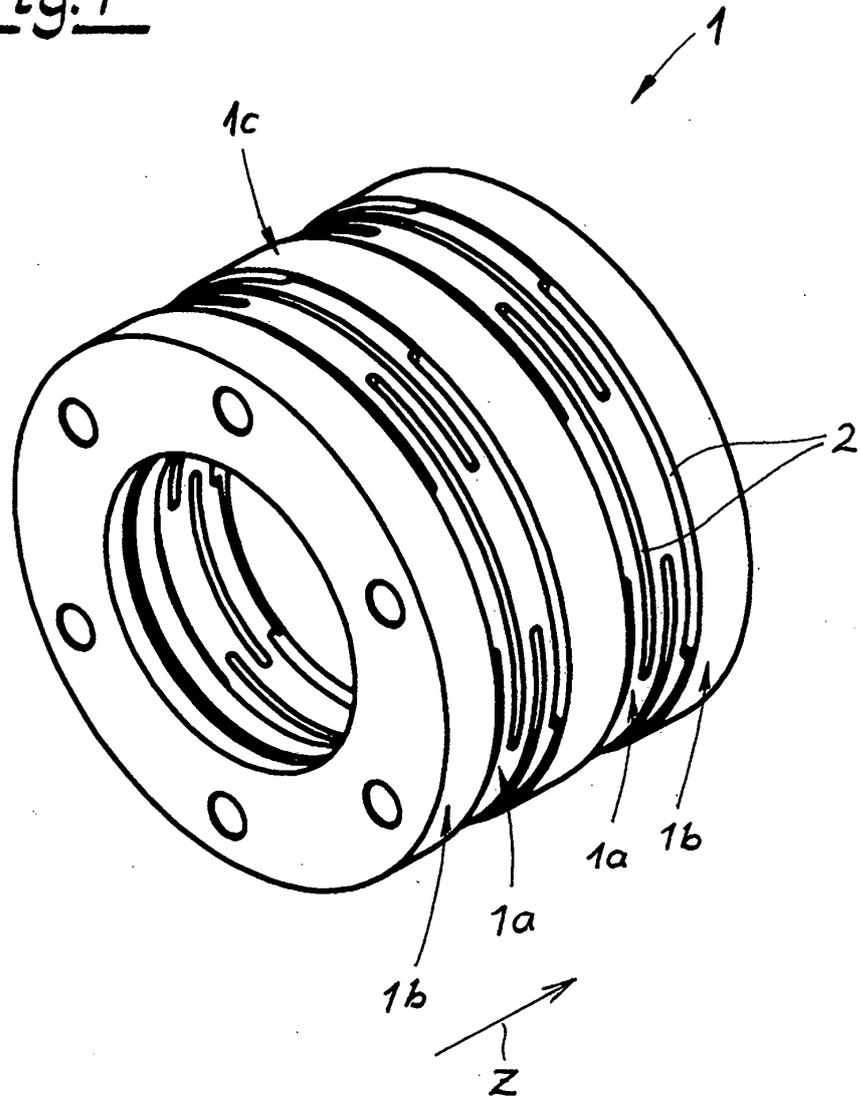


Fig. 3

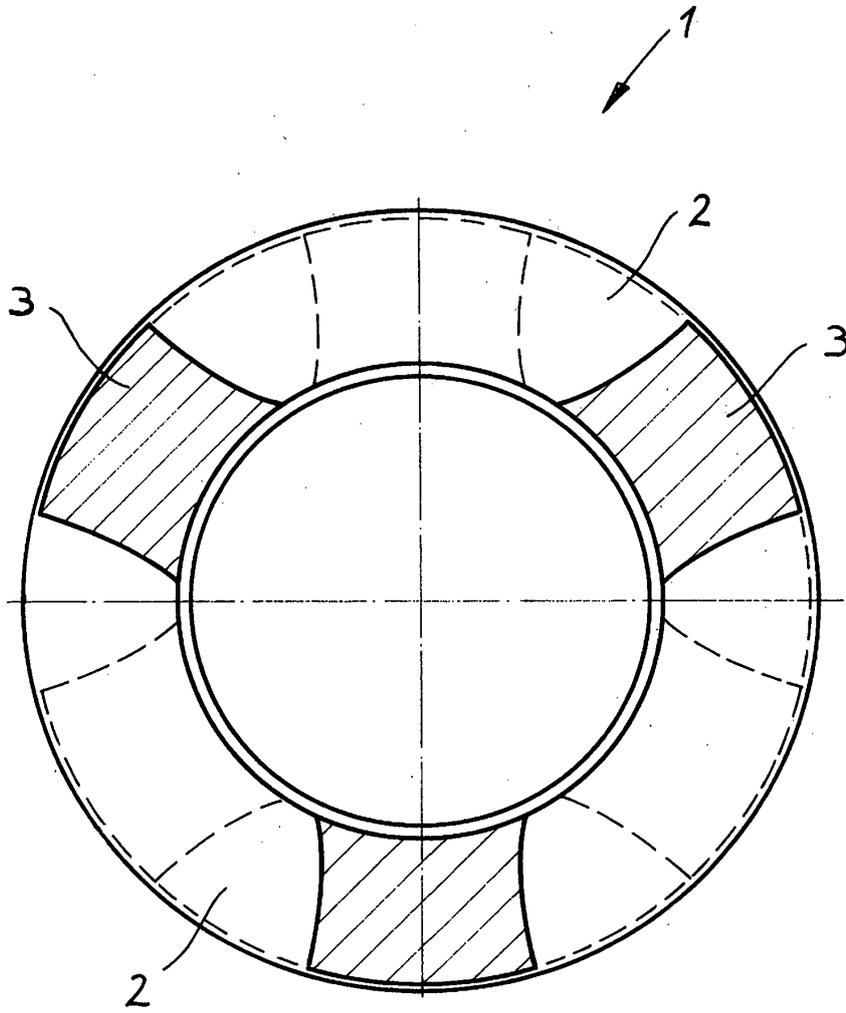


Fig. 4

