

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 765 977**

51 Int. Cl.:

F16D 3/68 (2006.01)
F16D 3/64 (2006.01)
F16D 11/14 (2006.01)
F16D 11/04 (2006.01)
F16D 3/54 (2006.01)
F16D 1/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.05.2016 PCT/EP2016/061086**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **24.11.2016 WO16184885**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.05.2016 E 16725440 (8)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.01.2020 EP 3298294**

54 Título: **Dispositivo de embrague de garras con elementos de embrague en construcción de material compuesto de fibras-plástico.**

30 Prioridad:

21.05.2015 DE 102015108044

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

11.06.2020

73 Titular/es:

**HORIBA EUROPE GMBH (100.0%)
Landwehrstrasse 55
64293 Darmstadt, DE**

72 Inventor/es:

**SCHÜRMANN, HELMUT y
HÖRING, BARBARA**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 765 977 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

Dispositivo de embrague de garras con elementos de embrague en construcción de material compuesto de fibras-plástico.

5 La invención se refiere a una mitad de embrague y a un dispositivo de embrague formado por dos mitades de embrague, especialmente en forma de un embrague de garras.

10 Se conocen embragues, especialmente embragues de ajuste de forma, como los embragues de garras. Un embrague de garras sirve para transmitir movimientos de giro o pares de giro con ayuda de una unión por ajuste de forma que puede ser separable en caso necesario. Sin embargo, es posible también intercalar elementos elastómeros entre garras mutuamente opuestas de dos mitades de embrague, con lo que se permiten una cierta movilidad relativa y una amortiguación entre las mitades de embrague. Por tanto, tales embragues se denominan también embragues de elastómero.

15 Los embragues de garras pueden utilizarse en combinación con árboles, por ejemplo en líneas de accionamiento. Asimismo, los embragues de garras se emplean también en bancos de prueba que se utilizan, por ejemplo, para ensayar motores o líneas de accionamiento completas. En este caso, la probeta y la máquina de carga, por ejemplo un dinamómetro, se unen una con otra por medio de árboles. Los acoplamientos de los árboles pueden conseguirse, entre otras formas, por medio de embragues de garras. Gracias a estas uniones de árboles se originan sistemas multimasa elásticamente acoplados con un número de frecuencias propias correspondiente al orden jerárquico del sistema, las cuales pueden ser inducidas por diferentes eventos. Esto puede conducir precisamente en un banco de pruebas a una perturbación de las señales de medida o bien a cargas irreales de la probeta.

20 Por tanto, en la concepción de bancos de pruebas existe el empeño de, mediante la elección de uniones de árboles adecuadas con rigidez y amortiguación mecánica definidas, desplazar las frecuencias propias hacia rangos de funcionamiento no críticos. La variación de las frecuencias propias es posible especialmente variando las masas afectadas. Por tanto, se pretende aminorar las masas en las uniones de árboles correspondientes. Esto es posible ciertamente en los propios árboles mediante la elección de materiales adecuados. Por el contrario, en las conexiones de árboles, especialmente en los embragues, no se puede conseguir sin mayores dificultades una aminoración de las masas.

Se conoce por el documento DE 10 2011 112 708 A1 una unión de árboles en la que el cuerpo de árbol y la brida de conexión están constituidos por un material compuesto fibroso.

30 Se conoce por el documento DE 20 2007 011 014 U1 una parte de embrague con un cubo que presenta un alojamiento de árbol. El cubo presenta segmentos de coquilla ensamblables por medio de superficies de división, siendo las superficies de división unas superficies de rotura que forman al menos dos sitios de rotura.

La invención se basa en el problema de indicar un dispositivo de embrague y una mitad de embrague que forma una parte del dispositivo de embrague, en los que se ha reducido el peso en comparación con un embrague usual, especialmente un embrague de elastómero estándar.

35 El problema se resuelve según la invención por medio de una mitad de embrague con las características de la reivindicación 1 y por medio de un dispositivo de embrague según la reivindicación pareja.

40 Una mitad de embrague presenta varios elementos de embrague, presentando cada elemento de embrague una zona de garras libremente sobresaliente en sentido axial y una zona de árbol, estando distribuidos los elementos de embrague a lo largo de la circunferencia de un círculo y consistiendo al menos uno de los elementos de embrague en un material compuesto de fibras-plástico (FKV).

Cuando al menos uno de los componentes de embrague consiste en un material compuesto de fibras-plástico, se puede reducir considerablemente la masa de la mitad de embrague, con lo que se modifican también las resonancias propias, lo que es ventajoso para el funcionamiento de una línea de accionamiento, especialmente, por ejemplo, en un banco de pruebas con aparatos de medida altamente sensibles.

45 Por material compuesto de fibras-plástico (FKV) puede entenderse también, por ejemplo, un plástico reforzado con fibras o un plástico compuesto fibroso. Se trata aquí de un material constituido por fibras de refuerzo y una matriz de plástico. La matriz rodea a las fibras, las cuales están ligadas a la matriz por fuerzas adhesivas o cohesivas. Gracias al empleo de materiales fibrosos los compuestos de fibras-plástico tienen un comportamiento de elasticidad dependiente de la dirección.

50 Como fibras son adecuadas fibras de refuerzo inorgánicas, como fibras de vidrio, o especialmente fibras de refuerzo orgánicas, como fibras de aramida, fibras de carbono, fibras de poliéster, etc. Los materiales FKV son conocidos, por lo que es innecesaria una explicación adicional en este sitio.

El espesor radial máximo de la zona de garras de un elemento de embrague puede ser mayor que el espesor radial

5 máximo de la zona de árbol. Por espesor radial se entiende aquí el espesor medido en dirección radial. Debido al mayor espesor radial de la zona de garras, esta zona de garras está en condiciones de absorber fiablemente fuerzas de compresión que se ejerzan por la mitad de embrague opuesta o por sus zonas de garras. Además, se puede formar en la zona de garras una superficie de compresión suficientemente grande en la que se pueda apoyar, por ejemplo, un elemento elastómero intercalado.

La zona de árbol de un elemento de embrague puede extenderse en dirección circunferencial abarcando un ángulo mayor que el de la zona de garras. Por tanto, la zona de árbol puede formar una especie de sección anular para conducir fiablemente el flujo de fuerza a un elemento de árbol adyacente a la zona de árbol.

10 Las zonas de árbol de elementos de embrague circunferencialmente contiguos uno a otro pueden tocarse una a otra. De esta manera, los elementos de embrague distribuidos por la circunferencia de un círculo se apoyan uno contra otro cuando sus zonas de árbol se tocan mutuamente a lo largo de la circunferencia y forman así un anillo cerrado.

15 Por tanto, con una configuración correspondiente las zonas de árbol llevan las respectivas zonas de garras asociadas, las cuales a su vez sobresalen libremente en un lado en sentido axial, es decir que están sujetas en otro lado.

El elemento de embrague constituido por el compuesto de fibras-plástico puede estar formado por varias capas de un semiproducto fibroso. El número de capas en la zona de árbol es aquí menor o igual que el número de capas en la zona de garras.

20 El compuesto de fibras-plástico (FKV) puede suministrarse como un semiproducto en ejecuciones diferentes. Son posibles, por ejemplo, materiales preimpregnados para materiales compuestos fibrosos, los llamados "prepregs". El prepreg es la forma inglesa abreviada de "preimpregnated fibers", es decir, fibras preimpregnadas. Los semiproductos de prepreg son semiproductos textiles preimpregnados con resinas de reacción que se endurecen bajo temperatura y presión para fabricar componentes. Las resinas de reacción consisten en una matriz duroplástica generalmente muy viscosa, pero aún no polimerizada. Las fibras contenidas pueden presentarse como una capa unidireccional pura, como un tejido o como una napa. Asimismo, son adecuados también semiproductos de fibras enmarañadas.

El prepreg se enrolla, por ejemplo, en forma de bandas sobre rodillo o se suministra en piezas sueltas.

30 Las distintas capas o estratos del semiproducto fibroso presentan un espesor relativamente pequeño, por lo que se tienen que superponer varias capas para conseguir el volumen deseado, especialmente el espesor de pared deseado. En la fabricación de la mitad de embrague se pueden colocar los semiproductos fibrosos en números diferentes de capas de modo que se puedan conseguir espesores diferentes. Es posible de esta manera conseguir el mayor espesor radial ya explicado más arriba en la zona de garras, mientras que el espesor en la zona de árbol puede ser más pequeño, por lo que es suficiente allí también un menor número de capas.

35 Entre la zona de garras y la zona de árbol puede estar prevista una zona de transición en la que el espesor radial disminuya desde el espesor radial de la zona de garras hacia el espesor radial de la zona de árbol. Por consiguiente, puede disminuir también el número de capas del semiproducto fibroso en la zona de transición desde la zona de garras hasta la zona de árbol.

40 La disminución del espesor radial puede producirse, por ejemplo de manera lineal o bien según una ley diferente. Por consiguiente, se puede reducir el número de capas con una disminución progresiva del espesor radial. Mediante una experta colocación de las capas se pueden conseguir escalonamientos que hagan posible un recorrido casi lineal.

45 Las capas del semiproducto fibroso pueden estar dispuestas de tal manera que las fibras de una capa formen un ángulo con las fibras de la capa contigua. De esta manera, se pueden conseguir deliberadamente ángulos entre las fibras. Por tanto, las fibras de capas diferentes no tienen que discurrir paralelamente una a otra, sino que pueden extenderse formando un ángulo distinto de 0°. Esto es ventajoso especialmente debido que las fibras en el semiproducto de prepreg discurren generalmente de manera unidireccional, con lo que pueden conseguirse los ángulos deseados de las fibras mediante un giro de las distintas capas una con relación a otra. Las fibras pueden ser orientadas así de una manera adecuada para conducir adicionalmente de manera óptima las fuerzas introducidas en la mitad de embrague o las zonas de garra. En consecuencia, la mitad de embrague y los elementos de embrague incorporados en ésta pueden configurarse de manera muy deliberada para materializar propiedades anisótropas de la pieza de trabajo a fin de que se consiga una alta resistencia junto con al mismo tiempo un peso mínimo.

55 Las zonas de árbol de los elementos de embrague pueden estar circundadas al menos parcialmente por un anillo de apriete. El anillo de apriete puede enchufarse axialmente por fuera y cubrir una parte de la extensión axial de las zonas de árbol. El anillo de apriete sirve para sujetar las zonas de árbol en su lado exterior y, por tanto, para sujetar

también los elementos de embrague uno con relación a otro a fin de mantener los elementos de embrague en la posición deseada.

5 Asimismo, las zonas de garras de los elementos de embrague pueden estar circundadas al menos parcialmente por un anillo de apoyo. Un anillo, concretamente el anillo de apoyo, puede estar enchufado aquí también, por ejemplo, axialmente por fuera sobre los elementos de embrague y puede abarcar una parte de la circunferencia exterior de los elementos de embrague.

Por supuesto, el anillo de apriete y el anillo de apoyo pueden circundar también completamente por fuera a las zonas de árbol o las zonas de garras, es decir que pueden cubrir completamente los lados exteriores.

10 Las zonas de árbol pueden estar dispuestas alrededor de un elemento de árbol, formando las zonas de árbol con el elemento de árbol una unión a presión, especialmente una unión a presión longitudinal.

15 Por ejemplo, los elementos de embrague pueden insertarse con sus zonas de árbol en el anillo de apriete. El elemento de árbol, que deberá presentar una cierta sobremedida de su diámetro, se introduce a continuación axialmente a presión en las zonas de árbol dispuestas en forma circular, con lo que se produce la unión a presión en cooperación con el anillo de apriete exterior. Esta unión garantiza una transmisión de par segura incluso bajo cargas dinámicas.

El propio elemento de árbol puede consistir también en un material FKV. Esta constitución es conocida, por ejemplo, por el documento DE 10 2011 112 708 A1.

20 Un dispositivo de embrague según la invención presenta dos mitades de embrague opuestas una a otra y dispuestas coaxialmente una a otra, las cuales pueden estar configuradas de la manera anteriormente descrita, pudiendo estar dispuesto un elemento elastómero entre las respectivas zonas de garras circunferencialmente yuxtapuestas de mitades de embrague diferentes.

El dispositivo de embrague puede ser especialmente un embrague de garras o, en una ejecución especial del embrague de garras, un embrague de elastómero.

25 La fabricación de una mitad de embrague de esta clase se efectúa como una pieza prensada con ensamble subsiguiente en la unión a presión longitudinal. A este fin, la mitad de embrague está dividida de manera rotacionalmente simétrica en los varios elementos de embrague (por ejemplo cuatro elementos de embrague), con lo que los distintos elementos de embrague con las zonas de garras pueden fabricarse de manera barata y con alta calidad por el procedimiento de prensado.

30 El procedimiento de prensado se realiza empleando los llamados semiproductos de FKV, por ejemplo empleando semiproductos de fibras enmarañadas o preregs unidireccionales. Los semiproductos tienen que cortarse previamente a medida de acuerdo con la orientación deseada de las fibras. Las tres zonas con espesores diferentes en dirección radial son – como se ha explicado más arriba – la zona de árbol, la zona de garras y la zona de transición intercalada. El escalonamiento en la zona de transición se efectúa por medio de capas salientes de la zona de garras.

35 Estas y otras ventajas y características de la invención se explicarán seguidamente con más detalle apoyándose en un ejemplo y ayudándose de las figuras que se acompañan. Muestran:

La figura 1, una mitad de embrague con un elemento de árbol;

La figura 2, dos mitades de embrague que están acopladas una con otra y que forman un dispositivo de embrague;

La figura 3, una capa interior de una mitad de embrague con cuatro elementos de embrague en vista en perspectiva;

40 La figura 4, un elemento de embrague en vista en perspectiva;

La figura 5, una representación en corte del elemento de embrague de la figura 4; y

La figura 6, una representación de despiece de las capas del semiproducto de FKV en el elemento de embrague de la figura 4.

45 Las figuras 1 a 6 muestran cada una de ellas elementos parciales de un dispositivo de embrague según la invención. Por tanto, para componentes iguales se emplean también símbolos de referencia iguales.

La figura 1 muestra una mitad de embrague 1 y una mitad de árbol 2 poco antes del ensamble con la mitad de embrague 1.

La mitad de embrague 1 está representada también en la figura 3.

La mitad de embrague 1 presenta cuatro elementos de embrague 3 que están distribuidos en forma de círculo a lo largo de su circunferencia.

En la figura 4 se muestra un elemento de embrague individual que presenta una zona de garras 4, una zona de árbol 5 y una zona de transición 6 que discurre entre éstas.

5 La figura 5 muestra un corte vertical del elemento de embrague 3 de la figura 4 con una identificación de las zonas.

En las figuras 4 y 5 puede apreciarse que la zona de garras 4 presenta un espesor radial mayor que el de la zona de árbol 5. La zona de transición 6 sirve para reducir el espesor radial de la zona de garras 4 hasta el espesor radial menor de la zona de árbol 5.

10 La zona de árbol 5 forma a su vez una especie de sección anular debido a que se extiende sobre un radio abarcando un ángulo determinado. Considerando la división en cuatro partes de la mitad de embrague 1 y los cuatro elementos de embrague resultantes de ello, la zona de árbol 5 se extiende sobre una sección anular con un ángulo de 90°.

La distribución de la mitad de embrague 1 en cuadrantes, cada uno de los cuales forma un elemento de embrague 3, hace posible una fabricación sencilla y barata de las distintas garras por el procedimiento de prensado.

15 Los elementos de embrague 3 que están insertos con sus zonas de árbol 5 en un anillo de apriete 7 que abraza completamente a las zonas de árbol 5, tal como muestran las figuras 1 y 3.

20 De manera semejante, las zonas de garras 4 están abrazadas por un anillo de apoyo 8, tal como puede apreciarse especialmente en la figura 1. El anillo de apoyo 8 está enchufado axialmente sobre las zonas de garras 4 y cubre aproximadamente la mitad de la extensión axial de las zonas de garras 4. Sin embargo, una parte de las zonas de garras 4 sobresale axialmente en mayor medida, tal como puede apreciarse en la figura 1. Se hace posible así un encaje en la mitad de embrague opuesta, tal como se explicará más adelante con ayuda de la figura 2.

25 El elemento de árbol 2 presenta un escalón de árbol 9 de diámetro reducido (figura 1), pero que presenta una cierta sobremedida con relación al diámetro interior de las zonas de árbol 5. Introduciendo el escalón de árbol 9, desde la posición mostrada en la figura 1, en el espacio abrazado por las zonas de árbol 5, se forma, en cooperación con el anillo de apriete 7, una unión a presión longitudinal.

La figura 2 muestra dos mitades de embrague 1 que están acopladas una con otra. Las mitades de embrague 1 son de construcción idéntica, pero están giradas en un ángulo de 45° una con relación a otra, con lo que las respectivas zonas de garras pueden encajar unas en otras. Entre las zonas de garras opuestas 4 están intercalados unos elementos de elastómero (no mostrado).

30 Como ya se ha expuesto con ayuda de la figura 5, es conveniente que la zona de garras 4 presente un espesor radial considerablemente mayor que el de la zona de árbol 5. Dado que los elementos de embrague 3 están fabricados a base de FKV, se emplean especialmente semiproductos de fibras enmarañadas o preregs unidireccionales. Éstos se suministran en capas delgadas que se tienen que cortar y plegar de manera adecuada.

35 La figura 6 muestra un ejemplo de un número determinado de capas de un semiproducto de FKV de esta clase cortado a medida.

En el ejemplo mostrado la zona de árbol 5 está formada por cinco capas superpuestas 10, mientras que la zona de garras 4 está formada por nueve capas 10 de una pieza cortada a medida diferente. Algunas capas 10 de las nueve capas 10 discurren en la zona de transición 6 entre la zona de garras 4 y la zona de árbol 5, con lo que puede reducirse el espesor radial.

40 Las capas 10 se extienden siempre en dirección circunferencial a lo largo de un plano curvado, pudiendo estar también acodadas algunas zonas de las capas 10 o pudiendo discurrir éstas en ángulo con el respectivo plano curvado, como se muestra en la figura 6.

45 Las capas mostradas 10, especialmente el número de capas, sirven únicamente para fines de explicación. En la práctica se puede utilizar también un número mucho mayor de capas. En particular, se puede configurar también de otra manera la zona de transición 6.

REIVINDICACIONES

1. Mitad de embrague (1) con varios elementos de embrague (3), en la que
- cada elemento de embrague (3) presenta una zona de garras (4) libremente sobresaliente en sentido axial y una zona de árbol (5);
- 5
- los elementos de embrague (3) están distribuidos a lo largo de la circunferencia de un círculo;
- caracterizada** por que
- al menos uno de los elementos de embrague (3) consiste en un compuesto de fibras-plástico;
 - el elemento de embrague (3) constituido por el compuesto de fibras-plástico está formado por varias capas (10) de un semiproducto fibroso; y por que
- 10
- el número de capas en la zona de árbol (5) es más pequeño que el número de capas (10) en la zona de garras (4).
2. Mitad de embrague según la reivindicación 1, en la que el espesor radial máximo de la zona de garras (4) de un elemento de embrague (3) es mayor que el espesor radial máximo de la zona de árbol (5).
3. Mitad de embrague según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la zona de árbol (5) se extiende en dirección circunferencial sobre un ángulo mayor que el de la zona de garras (4).
- 15
4. Mitad de embrague según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que se tocan las zonas de árbol (5) de elementos de embrague (3) circunferencialmente contiguos uno a otro.
5. Mitad de embrague según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que
- está prevista una zona de transición (6) entre la zona de garras (4) y la zona de árbol (5);
 - en la zona de transición (6) el espesor radial disminuye desde el espesor radial de la zona de garras (4) hacia el espesor radial de la zona de árbol (5); y en la que
- 20
- el número de capas (10) del semiproducto fibroso en la zona de transición (6) disminuye desde la zona de garras (4) hacia la zona de árbol (5).
6. Mitad de embrague según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que las capas (10) del semiproducto fibroso están dispuestas de tal manera que las fibras de una capa (10) están en ángulo con las fibras de una capa contigua (10).
- 25
7. Mitad de embrague según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que las zonas de árbol (5) de los elementos de embrague (3) están abrazadas al menos parcialmente por un anillo de apriete (7).
8. Mitad de embrague según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que las zonas de garras (4) de los elementos de embrague (3) están abrazadas al menos parcialmente por un anillo de apoyo (8).
- 30
9. Mitad de embrague según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que
- las zonas de árbol (5) están dispuestas alrededor de un elemento de árbol (2); y en la que
 - las zonas de árbol (5) forman con el elemento de árbol (2) una unión a presión.
10. Dispositivo de embrague con dos mitades de embrague (1) opuestas una a otra y dispuestas coaxialmente una a otra según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que está dispuesto un elemento de elastómero entre unas respectivas zonas de garras (3) yuxtapuestas en dirección circunferencial.
- 35
11. Dispositivo de embrague según la reivindicación 10, en el que el dispositivo de embrague es un embrague de garras.

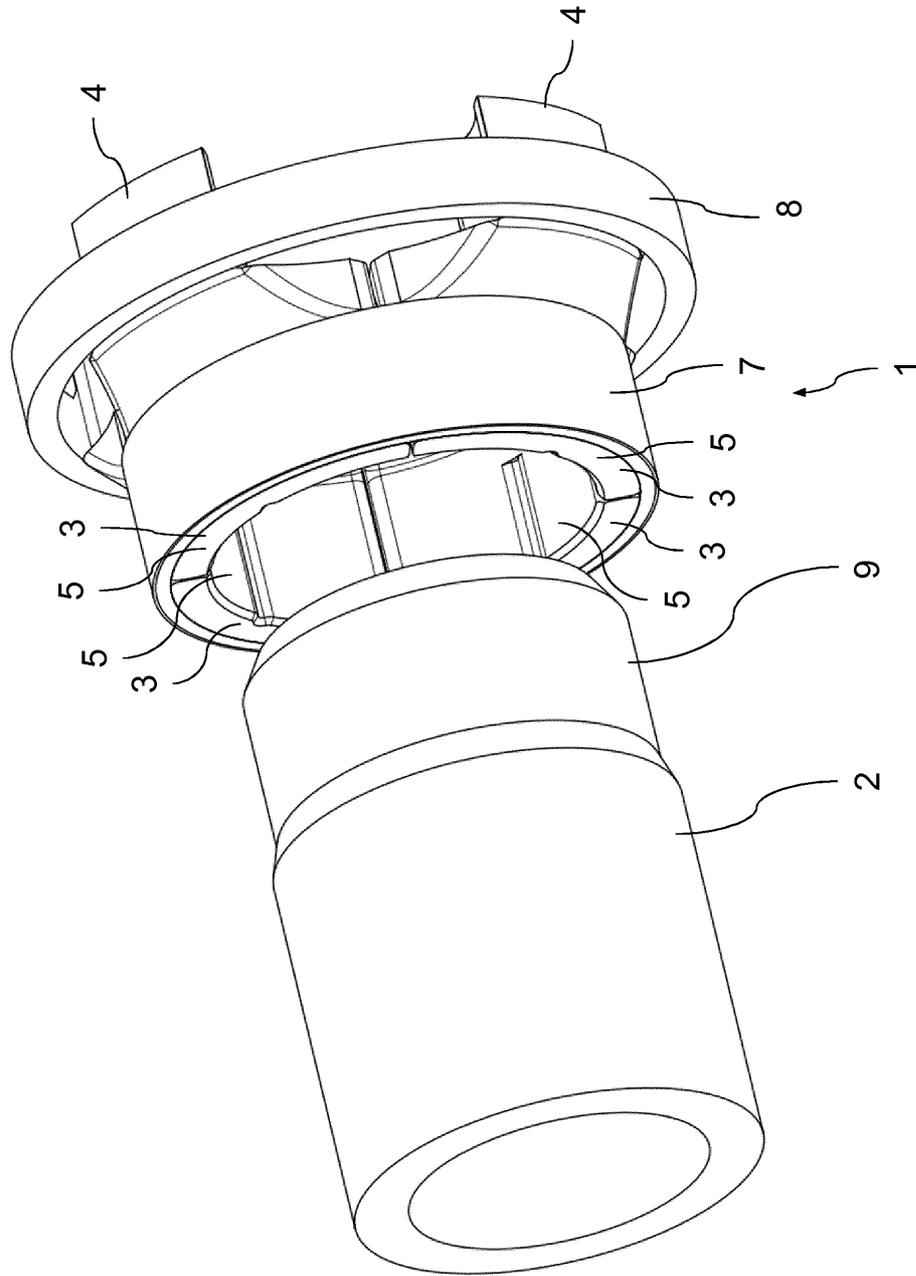


Fig. 1

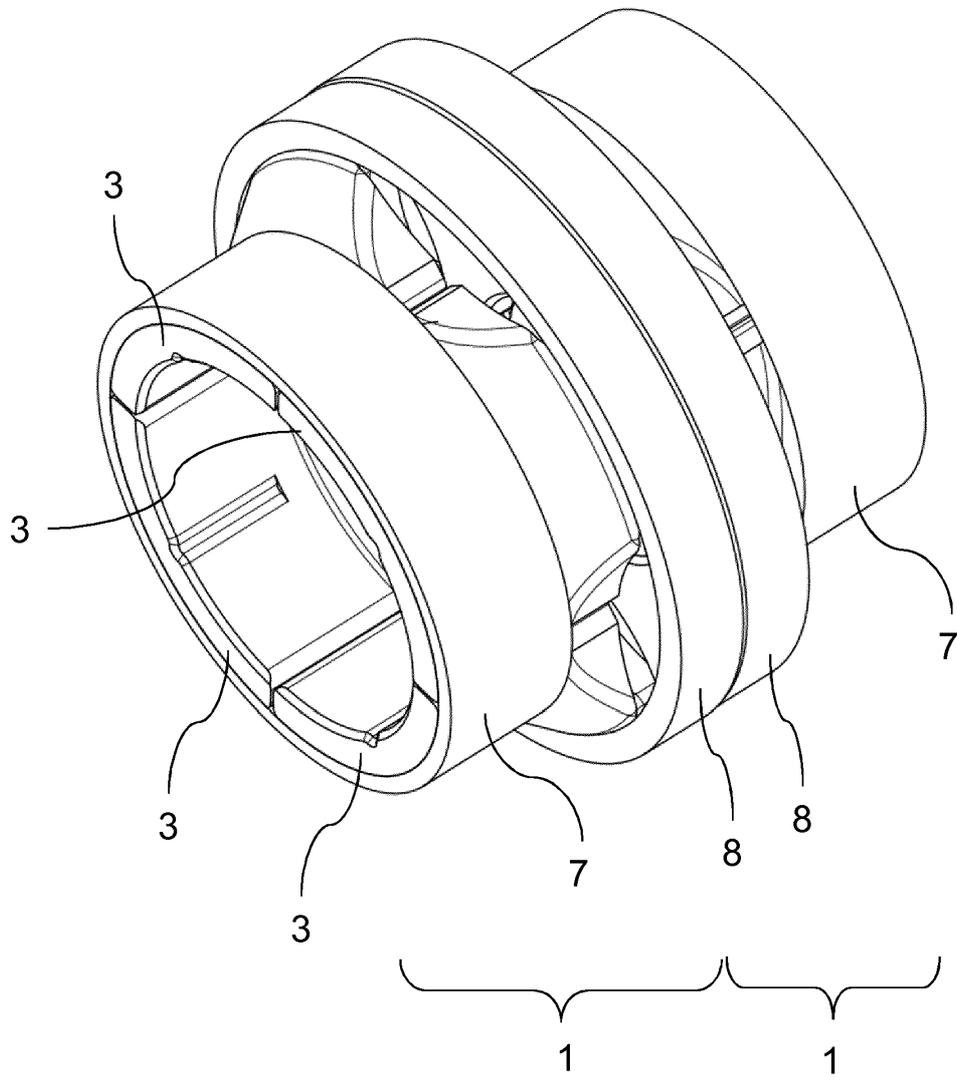


Fig. 2

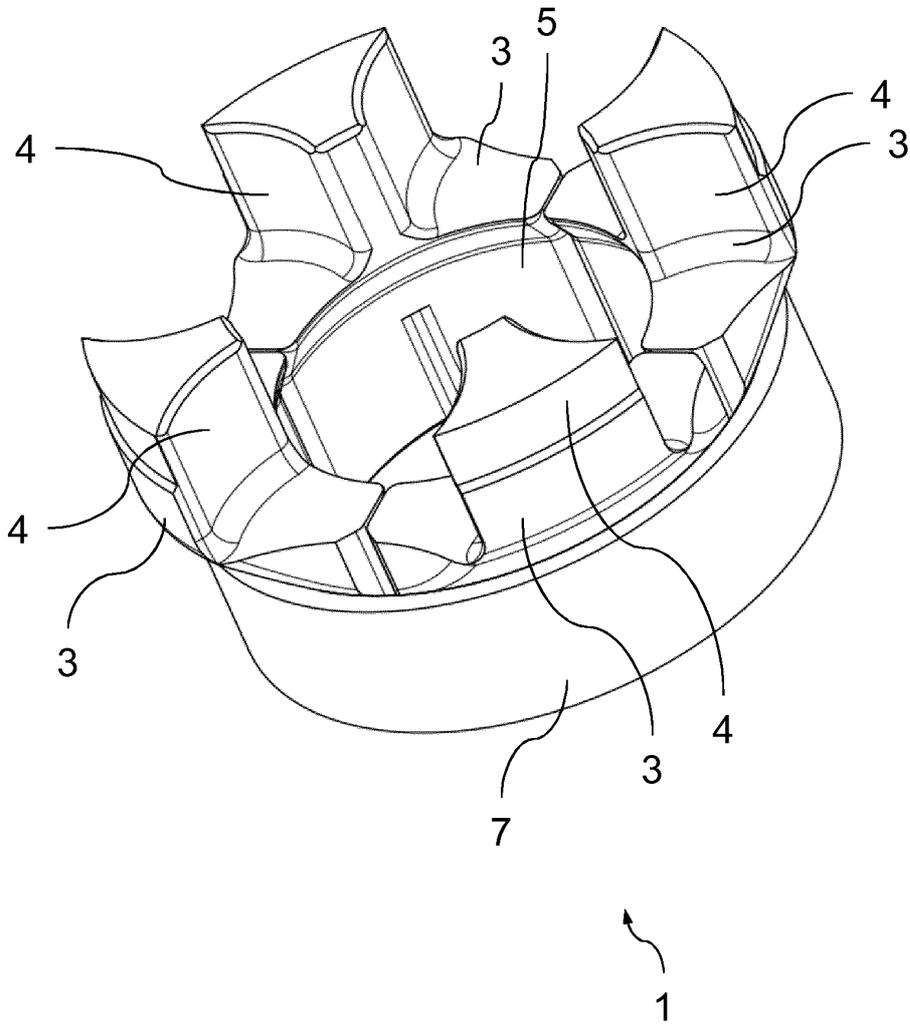


Fig. 3

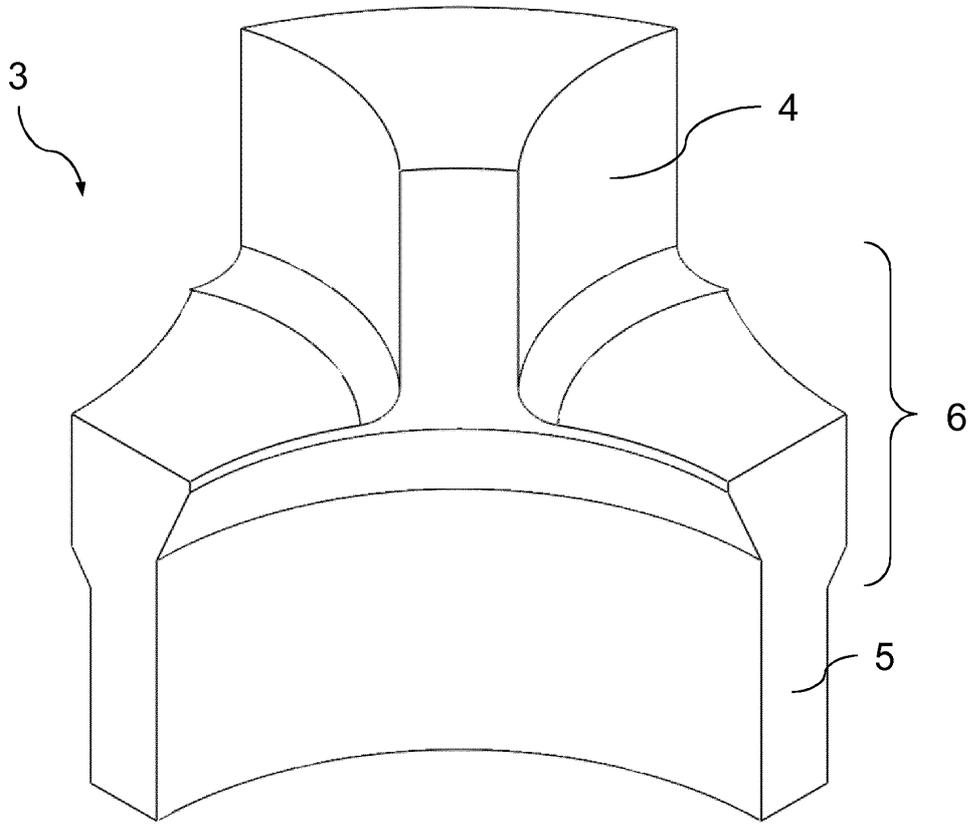


Fig. 4

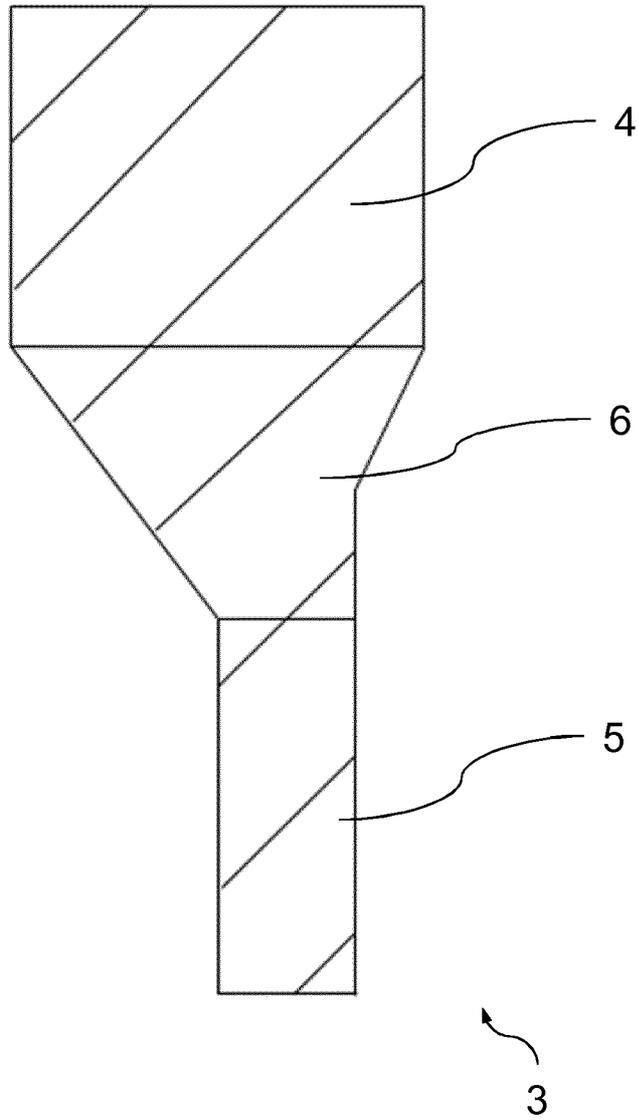


Fig. 5

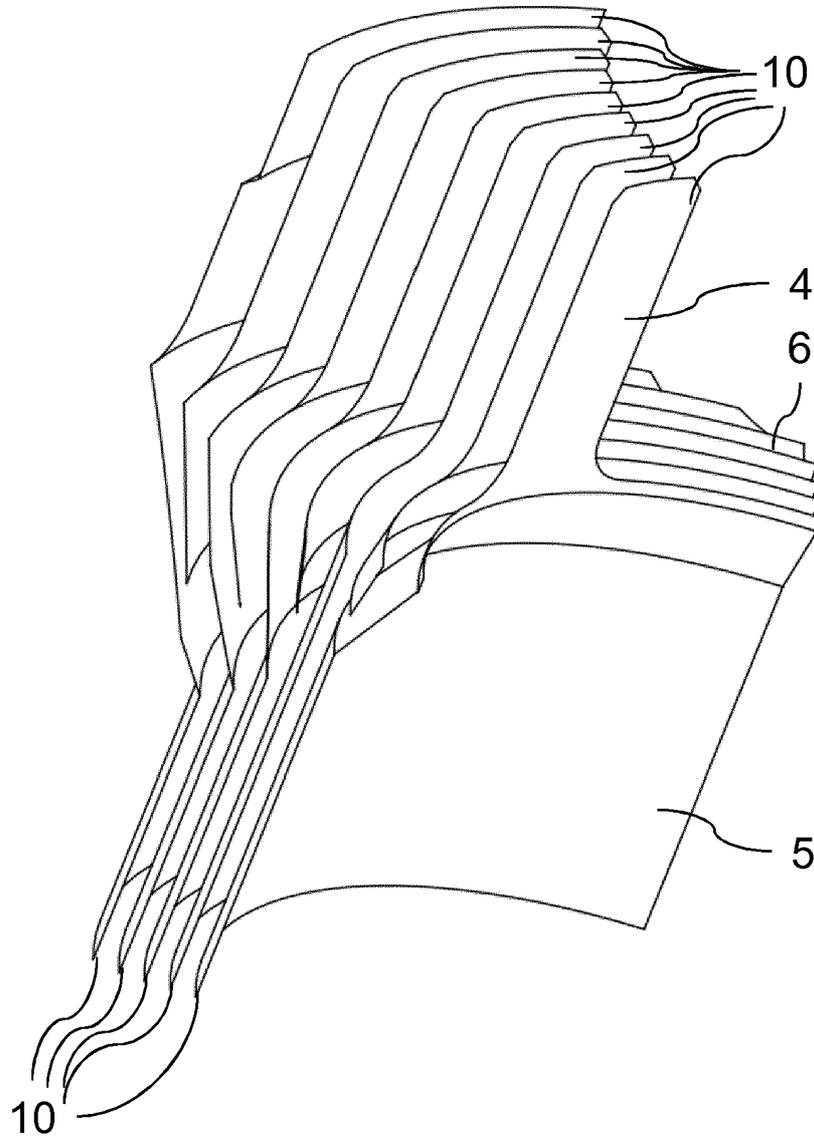


Fig. 6