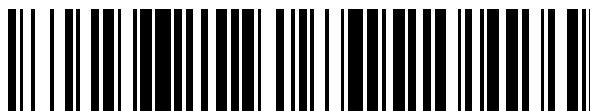


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 374 390**

51 Int. Cl.:
F16D 3/74 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **03019952 .5**
- 96 Fecha de presentación: **02.09.2003**
- 97 Número de publicación de la solicitud: **1394431**
- 97 Fecha de publicación de la solicitud: **03.03.2004**

54 Título: **DISPOSITIVO PARA TRANSMITIR PARES DE GIRO ENTRE DOS ÓRGANOS DE MÁQUINA.**

30 Prioridad:
02.09.2002 DE 20213666 U

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.02.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.02.2012

73 Titular/es:
**CENTA-ANTRIEBE KIRSCHHEY GMBH
BERGISCHE STRASSE 7
42781 HAAN, DE**

72 Inventor/es:
Kirschhey, Gerhard

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 374 390 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 para transmitir pares de giro entre dos órganos de máquina.

La invención se refiere a un dispositivo para transmitir pares de giro entre dos órganos de máquina, conforme al preámbulo de la reivindicación 1.

5 Esta clase de dispositivos son conocidos y están muy difundidos. Esta clase de dispositivos destinados a la transmisión de pares de giro se designa también en el sentido más amplio como acoplamientos, donde el acoplamiento conforme al preámbulo de la reivindicación 1 describe lo que se denomina un acoplamiento de membrana. Esta clase de acoplamientos de membrana presentan normalmente un tramo de brida que tiene en particular forma de disco anular circular. El tramo de brida presenta una primera zona de acoplamiento de la fuerza, por ejemplo un punto de aplicación
10 de la fuerza que está unido al lado conductor del acoplamiento. Las dos zonas de acoplamiento de la fuerza pueden estar formadas por ejemplo por una pluralidad de elementos de fijación dispuestos independientemente en la dirección periférica del tramo de la brida, tales como por ejemplo tornillos. De modo alternativo puede estar previsto también que el tramo de brida esté unido por la zona de acoplamiento de la fuerza con el órgano de máquina mediante un pegamento, una soldadura u otro medio de fijación adecuado.

15 Los acoplamientos de membrana encuentran generalmente aplicación en el campo de los accionamientos de embarcaciones así como en máquinas eólicas, y pueden transmitir en consecuencia grandes pares de giro. Sin embargo la presente invención no se limita a tales campos de aplicación.

20 Cuando se trata de unir entre sí de forma adecuada dos órganos de máquina entre los cuales se transmitan pares de giro, hay que tener en cuenta que en casos de aplicación especiales o en determinados lugares de utilización se requiere una cierta movilidad debido a intensas vibraciones de los órganos de máquina o a causa de fuerzas importantes exteriores que actúen sobre los órganos de máquina. En estos casos, los acoplamientos de membrana ofrecen una cierta movilidad angular entre la primera y la segunda zona de acoplamiento de la fuerza, de modo que un primer órgano de máquina, por ejemplo del lado conductor, tenga una ligera movilidad angular con relación a un segundo órgano de máquina, por ejemplo el conducido.

25 Igualmente se consigue entre los dos órganos de máquina también una cierta movilidad axial que se basa en la posibilidad de movimiento axial relativo entre sí de las dos zonas de acoplamiento de la fuerza.

Normalmente se puede conseguir con un dispositivo conocido para la transmisión de pares de giro según el preámbulo de la reivindicación 1 también la compensación de decalajes radiales entre los dos árboles de dos órganos de máquina mediante una disposición doble de por lo menos dos acoplamientos de membrana. Un decalaje radial de esta clase
30 puede surgir también debido a una holgura de montaje de los dos órganos de máquina.

Igualmente es también usual reunir dos parejas de acoplamientos de membrana mediante una disposición en serie para formar un sistema articulado de doble cardan. Mediante la disposición múltiple de los acoplamientos de membrana se multiplica la movilidad angular y con ello naturalmente también la movilidad axial de las respectivas zonas de acoplamiento de la fuerza.

35 Se describen ejemplos de los acoplamientos genéricos elásticos rígidos a la torsión conformes al preámbulo de la reivindicación 1, entre otros en el atlas de acoplamientos de A. Schalitz, 3ª edición, editorial A.G.T.-Georg Thun, pág 18 – 23. En todos los ejemplos de realización que están allí representados se transmiten los pares de giro por medio de elementos metálicos, que si bien se comportan como elementos rígidos en la dirección de giro, en cambio tienen una elasticidad a la flexión, de modo que es posible compensar los decalajes de los árboles de los órganos de máquina mediante la deformación de los elementos de transmisión.

40 Como material para los elementos de transmisión deformables se propone en particular acero de bonificación.

Además de esto se conocen elementos de acoplamiento que son de materiales compuestos reforzados con fibra con refuerzos unidireccionales o no unidireccionales tales como materiales no tejidos y extensiones, esteras, tejidos, tejidos Roving de seda de vidrio, refuerzos combinados y mixtos. A este respecto se remite a título de ejemplo al documento
45 US-A 5 551 918 que propone preferentemente el empleo de un tejido Roving, que esté embebido en L-42 Adipren.

El documento EP 0 331 365 ofrece en su introducción descriptiva una buena visión de conjunto sobre el desarrollo de los materiales para empleo en elementos de acoplamiento. De ahí ya se deduce claramente que la elección del material para el tramo de brida no es trivial debido a las solicitaciones especiales a que está expuesto ese elemento de acoplamiento y de su utilización permanente.

50 Del documento DE 92 06 358 U1, que se debe a la solicitante, se deduce un acoplamiento elástico a la torsión en el que un anillo intermedio elástico de goma está realizado como pieza moldeada de fundición inyectada de un material

plástico que presenta propiedades elásticas como la goma, en particular poliuretano con una dureza preferentemente inferior a 75 Shore A. De esta publicación no se deduce ningún acoplamiento elástico rígido a la torsión genérico.

5 Todos los dispositivos conocidos genéricos destinados a la transmisión de pares de giro tienen en común lo siguiente, en la medida en que sean de plástico: El acoplamiento de membrana se fabrica generalmente introduciendo un elemento de refuerzo, generalmente una estera de fibra de vidrio o una placa de un material pre-impregnado (pre-pregs) en un molde correspondiente y se embebe con un aglutinante adecuado. Después de inyectar el aglutinante, es decir por ejemplo una resina epoxídica o de poliéster, la parte del acoplamiento se endurece. En estado terminal se efectúa la transmisión del par de giro esencialmente por medio de las esteras de fibra de vidrio, en cuyo caso el aglutinante endurecido sirve únicamente como soporte.

10 Partiendo del último estado de la técnica citado, la invención se plantea el objetivo de perfeccionar un dispositivo conforme al preámbulo de la reivindicación 1 de tal modo que ofrezca por una parte la posibilidad de realizar una fabricación simplificada y por otra parte permita ajustar mejor sus propiedades físicas.

15 La invención resuelve este objetivo con las características de la reivindicación 1, y según esto está caracterizada porque el tramo de la brida representa una pieza homogénea continua que consiste enteramente de un material que se pueda producir mediante un procedimiento de fundición inyectada de plástico, y porque el tramo de la brida está realizado formando una sola pieza como pieza inyectada de plástico.

20 El principio de la invención consiste por lo tanto esencialmente en utilizar en lugar del empleo previsto en el estado de la técnica de un elemento independiente de soporte o refuerzo, es decir por ejemplo una estera de fibra de vidrio que se ha de embeber y reunir con un aglutinante, es decir por ejemplo una resina, emplear ahora un material que permita obtener una estructura totalmente homogénea del acoplamiento de membrana terminado. Para ello se elige un material que se pueda producir mediante un procedimiento de fundición inyectada de plástico, realizándose la fabricación del tramo de brida de forma sumamente sencilla como pieza de fundición inyectada de plástico.

25 Mediante el empleo de un procedimiento de fundición inyectada como procedimiento de fabricación, que de por sí es conocido en el estado de la técnica y muy extendido en otros campos técnicos, pero que hasta la fecha no se había utilizado en los dispositivos genéricos destinados a la transmisión de pares de giro, se obtiene una posibilidad especialmente sencilla y económica de fabricar acoplamientos de membrana. De este modo se puede omitir la fabricación, preparación y colocación independiente de un elemento de soporte tal como por ejemplo una estera de fibra de vidrio o un pre-preg. El tramo de brida ofrece por lo tanto gran eficacia, se puede fabricar en una única fase de trabajo y se puede fabricar económicamente en un número de unidades correspondientemente alto.

30 Ahora se puede omitir totalmente la colocación de un elemento de soporte independiente en un molde previsto al efecto, una fase de trabajo que hasta la fecha solamente se podía realizar exclusivamente de forma manual, y que por lo tanto requería gran coste de mano de obra, puede desaparecer ahora completamente. La colocación de la masa de moldeo caliente en el molde previsto para el tramo de brida que se ha de fabricar puede tener lugar de forma totalmente automática de acuerdo con la invención. Después de un breve enfriamiento que se requiere para obtener la rigidez del tramo de brida realizado como pieza de fundición inyectada se puede sacar el tramo de brida del molde de forma automática mediante un expulsor.

35 Debido a la realización totalmente homogénea del tramo de brida que solamente resulta posible al omitirse un elemento de soporte independiente, se puede efectuar de forma sencilla un diseño óptimo del acoplamiento de membrana en lo referente a su finalidad de aplicación. Por ejemplo se puede elegir la forma geométrica del tramo de brida de acuerdo con una simulación por ordenador, donde debido a la homogeneidad continua del tramo de brida resulta posible obtener unos espesores de pared especialmente delgados lo cual puede dar lugar a un ahorro de material y de peso.

40 Los espesores de pared mínimos de la pieza que existen forzosamente en el estado de la técnica y que se han de tener en cuenta y que ya juegan un papel debido a la extensión geométrica de los elementos de soporte dado que los elementos de soporte ya estaban por ejemplo previamente embebidos y además tenían que quedar rodeados por ambos lados por el aglutinante, se pueden reducir con el acoplamiento de membrana conforme a la invención. De este modo resulta posible obtener unas formas geométricas totalmente nuevas de la pieza.

45 Por último, las propiedades físicas del acoplamiento de membrana conforme a la invención también se han de preferir por cuanto la realización especialmente homogénea del tramo de brida asegura unas distribuciones de fuerza muy uniformes dentro del tramo de brida. Mientras que en el estado de la técnica, en zonas en las que debido a faltas de precisión inevitables en la producción no podía llegar aglutinante al elemento de soporte y de este modo podían formarse también zonas del material en las que en proporción con el elemento de soporte allí existente había sólo poco, quizás demasiado poco aglutinante, queda ahora asegurado de que el tramo de brida está realizado todo él de

forma homogénea verificable.

5 De acuerdo con la invención existe ahora también la posibilidad de realizar directamente las zonas de acoplamiento de fuerza así como por ejemplo, si está previsto también que haya aligeramientos en el tramo de la brida, sin que se requiera para ello efectuar un mecanizado posterior de la pieza. La desaparición de esta fase de mecanizado posterior tiene además la ventaja de que se evita el riesgo de dañar la estructura del acoplamiento debido a una fase de mecanizado posterior.

10 La realización del acoplamiento de membrana conforme a la invención es sumamente sencilla. En el curso de largos ensayos de carga en los que se simularon varios cientos de miles de cambios de carga aplicados al acoplamiento de membrana conforme a la invención, se ha acreditado sorprendentemente bien la capacidad de carga del acoplamiento de membrana conforme a la invención.

De acuerdo con una realización ventajosa de la invención el tramo de brida es de un material plástico tenaz, flexible, de alta capacidad de carga. Esta forma de realización permite fabricar un tramo de brida con unas propiedades físicas especialmente ventajosas.

15 Es conveniente que el material no presente demasiada acritud ni tampoco está realizado demasiado blando. En cambio es ventajoso emplear un material que presente una cierta resiliencia.

De acuerdo con otra realización ventajosa de la invención el tramo de brida es de poliamida. Se puede considerar por ejemplo un material de la firma Dupont Engineering Polymers que puede obtenerse en el comercio con la designación Zytel 80G33HS1 L BK 104 PA66 (TP). Se trata de un plástico económico, fácil de mecanizar y que cumple de modo excelente los requisitos.

20 Alternativamente se pueden considerar los materiales acetal, policarbonato o polietileno.

25 De acuerdo con otra realización ventajosa de la invención, el material es un plástico con un módulo de tracción del orden de unos 8.500 MPa según norma ISO 527-1/-2. Un material de esta clase es especialmente adecuado para la fabricación del tramo de brida del acoplamiento de membrana conforme a la invención. Hay que señalar que la indicación numérica del módulo de tracción sólo puede servir a título orientativo, siendo posibles ciertas desviaciones respecto al valor propuesto, pero que deben quedar incluidas en la idea de la invención.

Esta misma indicación es naturalmente también válida para las indicaciones numéricas indicadas más adelante relativas a la resistencia al choque en probeta entallada, las tensiones de rotura, los alargamientos de rotura, las temperaturas de fusión y la densidad.

30 De acuerdo con una realización ventajosa de la invención el material presenta una resistencia al choque según Charpy del orden de aproximadamente 18 kJ/m² a 23° C según norma ISO 179/1eA.

De acuerdo con una realización ventajosa de la invención el material presenta una resistencia al choque según Izod del orden de 20 kJ/m² a 23° C según norma ISO 180/1A.

De acuerdo con una realización ventajosa de la invención el material presenta un alargamiento de rotura de aproximadamente 3,5% según norma ISO 527-1/-2.

35 De acuerdo con una realización ventajosa de la invención el material presenta una tensión de rotura de aproximadamente 135 MPa según norma ISO 527-1/-2.

De acuerdo con una realización ventajosa de la invención el material presenta una temperatura de fusión del orden de 290-305° C.

40 De acuerdo con una realización ventajosa de la invención el material presenta una temperatura de fusión de unos 263° C según norma ISO 11357-1/-3.

De acuerdo con una realización ventajosa de la invención el material presenta una densidad de aproximadamente 1.330 kg/m³ según norma ISO 1183.

45 De acuerdo con otra realización ventajosa de la invención, el material es un plástico exento de fibras de refuerzo. Esta forma de realización permite alcanzar una homogeneidad insuperable del tramo de brida terminado, ya que éste es únicamente de plástico puro.

De acuerdo con otra realización ventajosa de la invención el material es un plástico al que se le han mezclado fibras de refuerzo, en particular fibras cortas, distribuidas de forma homogénea. Esta forma de realización permite producir un tramo de brida realizado totalmente homogéneo, en el que las fibras cortas pueden influir positivamente en las

5 propiedades físicas del acoplamiento de membrana. Al añadir las fibras de refuerzo, que pueden ser en particular fibras cortas, de una forma distribuida homogéneamente, éstas se pueden inyectar junto con el plástico en el molde. Las fibras de refuerzo se pueden mecanizar por lo tanto junto con el material mediante un procedimiento de fundición inyectada de plástico y forman por lo tanto un componente de la masa moldeada termoplástica que se transporta a través de canales calientes al molde definitivo para la pieza inyectada.

La longitud de las fibras cortas es por ejemplo del orden de magnitud de 0,5 mm.

10 De acuerdo con otra realización especialmente ventajosa de la invención, por lo menos una de las zonas de acoplamiento de la fuerza, preferentemente ambas zonas de acoplamiento de la fuerza, está moldeada junto con el tramo de brida formando una sola pieza por medio de la unión entre materiales, inyectada al mismo tiempo como componente integral de la pieza. Esta realización de la invención ofrece la posibilidad de realizar las zonas de acoplamiento de la fuerza de forma especialmente sencilla y también obtener aquí una distribución de fuerzas óptima dentro de las zonas de acoplamiento de la fuerza debido a la homogeneidad del tramo de la brida, así como entre las zonas de acoplamiento de la fuerza y el tramo de brida, y viceversa. De este modo se reduce notablemente el riesgo de que el acoplamiento de membrana sufra un daño.

15 En una realización especial de la invención puede estar previsto que se inyecten al mismo tiempo como parte integral de la pieza unos alojamientos, en particular casquillos para medios de fijación que sirvan para unir el tramo de brida a un órgano de máquina o a otro elemento del acoplamiento. También aquí se obtiene una transmisión de fuerzas especialmente favorable dentro del acoplamiento de membrana.

20 De acuerdo con una realización ventajosa de la invención le corresponde a la zona de acoplamiento de la fuerza radial interior un cuerpo anular para fijar el dispositivo a un órgano de máquina, el cual está realizado como componente prefabricado independiente. Mediante esta realización de la invención resulta también posible, manteniendo una forma de construcción sencilla, obtener una fijación sencilla y segura del tramo de brida en órganos de máquina de materiales especiales.

25 Para la transmisión de los pares de giro están previstos normalmente árboles relativamente largos, en particular árboles huecos que pueden tener por ejemplo una longitud entre 8 y 20 metros. Realizar estos elementos de construcción como piezas de fundición inyectada no procede debido a las enormes dimensiones de la herramienta de moldeado que se requeriría para ello. Como material se consideran metales, en particular acero o aluminio, así como plástico, en particular resinas epoxídicas o resinas fenólicas. Estos árboles de plástico se fabrican normalmente en una máquina bobinadora enrollando a máquina haces de fibras de refuerzo previamente embebidas en resina con un determinado ángulo de enrollado de por ejemplo 45°, alrededor de un núcleo. A continuación se endurece el árbol en una estufa. De este modo resulta posible efectuar la fabricación de árboles de longitud variable.

30 La posibilidad de fijación más sencilla consiste en pegar el tramo de brida con el árbol. Para ello son especialmente ventajosas aquellas formas de realización de los dispositivos que presenten una forma básica esencialmente en forma de embudo, es decir una forma tal que los dos tramos de acoplamiento de la fuerza queden axialmente separados entre sí y le corresponda al tramo de brida una pieza de conexión cilíndrica, en particular cilíndrica circular, que es parte integral de la pieza y que se inyecta al mismo tiempo.

35 Pero dado que el árbol es de un primer material, por ejemplo de resinas adecuadas, y dado que la pieza que lleva el tramo de brida es de otro material, concretamente de un plástico que se puede preparar en un procedimiento de fundición inyectada de plástico, pueden surgir ciertos problemas para la operación de pegado entre el árbol y el dispositivo.

40 Mediante la disposición de un cuerpo anular independiente que se puede colocar como componente prefabricado en el molde de fundición inyectada para el tramo de brida, se puede inyectar el cuerpo anular totalmente alrededor con el material que forma el tramo de brida. De este modo se une con seguridad el tramo de brida con el cuerpo anular formando un conjunto de una sola pieza. Al mismo tiempo se obtiene mediante la superficie periférica interior del cuerpo anular una superficie de contacto adecuada para el pegamento que permite realizar una unión pegada sencilla, segura y permanente con el árbol. En particular se emplean cuerpos anulares que sean de un plástico adecuado o de metal.

45 De acuerdo con otra realización ventajosa de la invención están dispuestas sobre la superficie envolvente del cuerpo anular unos resaltes radiales, en particular nervios, de modo que resulte posible realizar una unión con acoplamiento positivo, y por lo tanto especialmente segura, entre el tramo de brida y el cuerpo anular, que al mismo tiempo puede servir para obtener una conducción de fuerzas optimizada.

50 De acuerdo con otro aspecto, la invención se refiere a un sistema de acoplamiento que presenta las características de la reivindicación 20.

Otras ventajas de la invención se deducen de las reivindicaciones subordinadas no citadas, así como mediante la descripción siguiente de varios ejemplos de realización representados en las figuras. Éstas muestran:

- 5 la figura 1 una representación en sección de un primer ejemplo de realización de un dispositivo conforme a la invención para la transmisión de pares de giro, así como en una representación cortada, dos órganos de máquina entre los cuales se deban transmitir pares de giro,
- la figura 2 un segundo ejemplo de realización que se diferencia del ejemplo de realización de la figura 1 únicamente por haberse sustituido los alojamientos para los elementos de fijación que encajan en dirección radial por unas superficies de asiento de gran extensión para efectuar el pegado,
- 10 la figura 3 en una representación según la figura 2, un tercer ejemplo de realización con un tramo de brida realizado a modo de disco anular circular,
- la figura 4 el ejemplo de realización según la figura 1 en una representación individual,
- la figura 5 un cuarto ejemplo de realización semejante al ejemplo de realización según la figura 3, pero que presenta un decalaje escalonado,
- 15 la figura 6 un quinto ejemplo de realización del dispositivo conforme a la invención que presenta una forma de embudo semejante al ejemplo de realización de la figura 2, pero cuyo tramo de brida presenta en sección una forma de línea ondulada,
- la figura 7 un sexto ejemplo de realización en una representación en una vista aproximadamente según la flecha VII de la figura 3, que presenta adicionalmente ocho aligeramientos equidistantes distribuidos en dirección periférica,
- 20 la figura 8 una disposición en serie de cuatro acoplamientos de membrana para formar un conjunto de articulación doble cardan,
- la figura 9 en una vista en planta, un ejemplo de realización de un cuerpo anular conforme a la invención,
- la figura 10 el cuerpo anular según la figura 9 en una representación en sección aproximadamente a lo largo de la línea de sección A-A,
- la figura 11 el cuerpo anular de la figura 9 en una vista en perspectiva oblicua,
- 25 la figura 12 otro ejemplo de realización de un dispositivo conforme a la invención con una forma básica esencialmente de embudo, en el que el cuerpo anular según la figura 9 está inyectado al mismo tiempo,
- la figura 13 el dispositivo según la figura 12 en una vista por debajo, y
- la figura 14 el dispositivo según la figura 12 en una representación esquemática en sección teniendo fijado al mismo el órgano de máquina, realizado como árbol.
- 30 En este punto ya hay que señalar que elementos o zonas iguales o comparables de los diferentes ejemplos de realización se han designado para mayor sencillez con signos de referencia iguales, en parte añadiendo letras minúsculas o un apóstrofe.
- El dispositivo designado en su conjunto por 10 para la transmisión de pares de giro, que en lo sucesivo se designará para simplificar como acoplamiento de membrana 10, se dispone normalmente de modo directo o indirecto entre dos
- 35 órganos de máquina. La figura 1 muestra un primer ejemplo de realización de un acoplamiento de membrana 10 conforme a la invención en estado instalado. Queda claro que el acoplamiento de membrana 10 presenta un tramo de brida orientado esencialmente a lo largo de un plano E. El ejemplo de realización del acoplamiento de membrana 10 según la figura 1 presenta una forma básica esencialmente de embudo, de tal modo que a continuación del tramo de brida 11 que está realizado a modo de un disco anular circular, sigue una pieza de conexión 12 hueca de sección
- 40 cilíndrica circular. La pieza de conexión 12 y el tramo de brida 11 están unidos entre sí por un tramo de transición 13 que está realizado con una sección curvada.
- Al acoplamiento de membrana 10 le corresponde una primera zona de acoplamiento de fuerza radial exterior 14 y una segunda zona de acoplamiento de fuerza radial interior 15.
- 45 Ambas zonas de acoplamiento de fuerza 14, 15 consisten en el ejemplo de realización de la figura 1 cada uno de unas zonas de refuerzo de forma anular esencialmente en forma de marco. A las zonas de acoplamiento de fuerza 14 y 15 le corresponden a cada una unos alojamientos 19a ó 21a para recibir elementos de fijación radiales 18 o elementos de

fijación axiales 20.

En el ejemplo de realización según la figura 1 el acoplamiento de membrana 10 está unido al primer órgano de máquina 16 en la zona de la pieza de conexión 12 mediante una pluralidad de elementos de fijación radiales 18. Para ello los elementos de fijación radiales 18 atraviesan alojamientos 19a y 19b alineados entre sí en la pieza de conexión 12 y en el primer órgano de máquina 16.

El segundo órgano de máquina 17 está unido por medio de una pluralidad de elementos de fijación axiales 23 con una brida 22 realizada a modo de disco anular circular. La brida 22 presenta en su zona periférica radial exterior una pluralidad de alojamientos 21b, que están alineados con los alojamientos 21a del tramo de brida 11. Los alojamientos 21a y 21b están atravesados conjuntamente por medios de fijación axiales 20 que se pueden sujetar de modo adecuado, por ejemplo mediante una tuerca indicada esquemáticamente.

Debido a su instalación entre los dos órganos de máquina 16 y 17, el acoplamiento de membrana 10 conforme a la invención permite obtener una cierta movilidad angular entre los dos árboles articulados 16, 17. Así por ejemplo, el primer órgano de máquina 16 se puede desviar con relación a un eje longitudinal fijo L del segundo órgano de máquina 17 en un ángulo α , representado aquí exageradamente grande. El ángulo α representado de forma exagerada trata de mostrar simplemente una cierta desviación. Típicamente se consiguen ángulos de desviación $\alpha/2$ del orden de $1^\circ - 2^\circ$.

En el caso de que haya una disposición en serie de varios acoplamientos de membrana 10a, 10b, 10c, 10d, tal como muestra aproximadamente la figura 8 como disposición de articulación doble cardan, la movilidad angular (ángulo de desviación $\alpha/2$) se puede incrementar naturalmente en un valor múltiple.

La flexibilidad del acoplamiento de membrana 10 se asegura también en el ejemplo de realización según la figura 1 casi exclusivamente por el tramo de brida 11. En la forma de construcción a modo de embudo, la zona de transición 13 contribuye naturalmente también a la flexibilidad.

La figura 2 muestra un ejemplo de realización ligeramente modificado con respecto al ejemplo de realización de la figura 1, en el que no están previstos alojamientos 19a para elementos de fijación radiales 18 en la zona de la pieza de conexión 12. En cambio, la pieza de conexión 12 se adelgaza en forma cónica en punta hacia su extremo libre y sirve para la conexión a un primer órgano de máquina 16 correspondiente, representado en la figura 8 a título de ejemplo totalmente a la derecha, y conformado correspondientemente. La unión entre el primer órgano de máquina 16 y el acoplamiento de membrana 10 se consigue en estos casos generalmente mediante una unión pegada, que en la figura 8 está designada esquemáticamente por la referencia 24, y que comprende generalmente las superficies de asiento 25 enfrentadas entre sí del dispositivo 10 y la superficie de asiento 26 del primer órgano de máquina 16. Naturalmente existen también otras posibilidades de unir entre sí la pieza de conexión 12 y el órgano de máquina 16, por ejemplo mediante soldadura, etc.

El ejemplo de realización de la figura 3 se diferencia de los ejemplos de realización de las figuras 1 y 2 principalmente por su forma realizada a modo de disco anular circular. El tramo de brida 11 está orientado aquí casi exclusivamente a lo largo de un plano común E, pero transcurre desde su zona periférica radial interior (segunda zona de acoplamiento de la fuerza 15) hasta su segunda zona de acoplamiento de la fuerza radial exterior 14, adelgazando en forma ligeramente cónica.

La realización del tramo de brida en sección está concebida en este caso ventajosamente según la ley de las tensiones de cortadura iguales.

En otro ejemplo de realización según la figura 5, muy semejante al ejemplo de realización de la figura 2, el tramo de brida 11 tiene un decalado escalonado 27. Esto permite efectuar una disposición distanciada axialmente entre la primera zona de acoplamiento de fuerza 14 y la segunda zona de acoplamiento de fuerza 15.

En el ejemplo de realización de la figura 6 vuelve a estar representada una forma a modo de embudo, pero donde en este caso el tramo de brida 11, si bien está dispuesto esencialmente a lo largo de un plano E, presenta sin embargo en sección una forma ondulada. Al observar la sección del tramo de brida 11, el tramo de brida 11 presenta dos puntos de inflexión 28a, 28b o zonas de inflexión, es decir puntos en los que la curvatura del tramo de brida sufre una variación al contemplar la sección. También aquí se puede comprobar que el tramo de brida 11 va adelgazando desde su extremo radial interior hacia su extremo radial exterior 15.

La pluralidad de ejemplos de realización deja claro que la invención tiene aplicación tanto en los acoplamientos de membrana 10 esencialmente en forma de embudo como también en los acoplamientos de membrana esencialmente en forma de disco anular circular, con o sin decalamiento. Además están representados en principio aquellos acoplamientos de membrana que presentan un alojamiento central 29. Si bien un alojamiento central 29 de esta clase es conveniente, sin embargo no se desea necesariamente en todos los campos de aplicación. Por ello cabe imaginar también que esté prevista una realización de tramo de brida 11 en forma de disco circular cubriendo prácticamente toda

la superficie.

5 La figura 7 muestra otro ejemplo de realización de un acoplamiento de membrana 10, que se corresponde en lo esencial con el ejemplo de realización de la figura 3. Adicionalmente se han previsto aquí ahora además un total de ocho aligeramientos 30 dispuestos equidistantes en dirección periférica. Los aligeramientos 30 se realizan durante la fabricación del tramo de brida 11 realizado como pieza de fundición inyectada de plástico directamente al mismo tiempo de modo que no se requiere ningún mecanizado del material del acoplamiento de membrana 10 después del proceso de fabricación. Estos aligeramientos pueden estar previstos por ejemplo para incrementar la flexibilidad del acoplamiento de membrana 10.

10 Los ejemplos de realización de las figuras 1 a 8 tienen en común que en todas ellos está prevista una zona de acoplamiento de fuerza radial interior 15 y una zona de acoplamiento de fuerza radial exterior 14. En principio es indiferente en qué zona de acoplamiento de fuerza tiene lugar la aplicación de la fuerza y en qué zona de acoplamiento de fuerza tiene lugar la salida de la fuerza, ya que el acoplamiento de membrana 10 puede transmitir naturalmente pares de giro en ambos sentidos.

15 Las zonas de acoplamiento de fuerza 14, 15 no tienen por qué estar alineados forzosamente entre sí en dirección radial (figura 3) sino que perfectamente puede estar previsto, tal como muestra el ejemplo de realización de las figuras 1 y 4, que las zonas de desacoplamiento de la fuerza 14, 15 estén distanciadas axialmente entre sí.

20 Además de esto, los ejemplos de realización también se pueden combinar aleatoriamente entre sí de tal modo que las zonas de acoplamiento de la fuerza no se tengan que unir necesariamente con los correspondientes órganos de máquina 16, 17 por medio de elementos de fijación independientes 18, 20, 20' sino que caben igualmente otras formas de fijación tales como pegamento, soldadura, etc.

Por último hay que señalar que el acoplamiento de membrana 10 no tiene por qué fijarse directamente a un órgano de máquina 16, 17, sino también puede estar unido al correspondiente órgano de máquina 16, 17 de modo indirecto por medio de uno o varios otros acoplamientos de membrana 10, tal como muestra a título de ejemplo la figura 8.

25 Una particularidad del acoplamiento de membrana 10 conforme a la invención que ahora se fabrica mediante un procedimiento de fundición inyectada de plástico, consiste en que las zonas de acoplamiento de la fuerza 14, 15 se pueden inyectar directamente al mismo tiempo. En el ejemplo de realización según la figura 7 se puede ver que las dos zonas de acoplamiento de la fuerza 14, 15 representan una estructura de marco a modo de anillo, que forman el extremo radial exterior y el extremo radial interior del tramo de brida 11. En el ejemplo de realización de la figura 7 se han previsto en la zona de acoplamiento de fuerza interior 15, seis alojamientos 20" para medios de fijación axiales, y en la zona de acoplamiento de fuerza exterior 14 están previstos dieciséis alojamientos 21a para elementos de fijación axiales 20. Los alojamientos 21a están dispuestos equidistantes entre sí y rodeados de zonas de material 31 de sección reforzada según la figura 3. Los alojamientos están formados por ejemplo por casquillos metálicos 32 que están dotados por ejemplo por su lado periférico exterior de un moleteado. Estos casquillos de alojamiento metálicos 32 están directamente inyectados alrededor, por lo que queda asegurada una sujeción especialmente buena en el acoplamiento de membrana 10.

35 Los casquillos metálicos 32 están todos ellos rodeados por la cara exterior, con excepción de las caras frontales, de las zonas de material reforzadas 31 que se prolongan hacia sendos casquillos 32 contiguos en dirección periférica por medio de unas zonas de material alargadas 33. Cada dos zonas de material alargadas forman entre sí unas cámaras 34 en forma de abanico.

40 Mediante la disposición de zonas de acoplamiento de fuerza 14, 15 de forma anular inyectadas con los correspondientes tramos de brida 11 por medio de una unión entre materiales formando una sola pieza, se incrementa aún más la estabilidad y capacidad de carga, así como al mismo tiempo las perspectivas de vida útil de un acoplamiento de membrana 10 conforme a la invención.

45 Las zonas de material reforzadas 31 y 33 aseguran una transmisión de fuerza óptima o salida de fuerza óptima en las zonas de acoplamiento de la fuerza 14, 15, con lo cual queda prácticamente excluido que el acoplamiento de membrana 10 pueda sufrir daño. Además las zonas de material reforzadas 31, 33 representan en caso de necesidad superficies de asiento para el elemento de construcción contiguo que se ha de aplicar, es decir o bien otro acoplamiento de membrana 10 o un órgano de máquina 16, 17.

50 El conjunto del acoplamiento de membrana 10, es decir todo el embudo, en el caso de estar realizado en forma de embudo o en el caso de que se trate de una forma de construcción semejante a un disco anular circular de un acoplamiento de membrana 10, este tramo de brida 11 está realizado conforme a la invención como una única pieza homogénea continua. En los ejemplos de realización, las zonas de acoplamiento de la fuerza 14, 15 también son un componente integral de esta pieza.

A continuación se explicará otro ejemplo de realización de un dispositivo conforme a la invención según las figuras 9 a 14.

5 La figura 9 muestra un cuerpo anular 36 que se fabrica como componente prefabricado independiente. Se trata por ejemplo de un cuerpo anular 36 de metal o de plástico. También el cuerpo anular 36 puede estar fabricado como pieza de fundición inyectada de plástico. Lo importante es que el cuerpo anular 36 es de un material distinto al tramo de brida 11 para proporcionar una superficie de pegado de contacto adecuada.

El cuerpo anular 36 presenta según las figuras 9 a 11 una sección esencialmente circular, de modo que la superficie periférica interior 37 sigue una trayectoria circular. La superficie envolvente 38 está dotada de una pluralidad de nervios 39 o puentes que presentan una longitud axial que se corresponde con la longitud axial del cuerpo anular 36.

10 El cuerpo anular 36 sirve para mejorar y simplificar la fijación del dispositivo 10 a un órgano de máquina 16, en particular a un árbol.

15 Para este fin el dispositivo 10 está fabricado primeramente de tal modo que se coloca el cuerpo anular 36 en un molde de fundición inyectado y a continuación se inyecta alrededor. Durante este proceso de inyección se forma naturalmente al mismo tiempo el tramo de brida 11, por lo que su fabricación y su fijación al cuerpo anular 36 tiene lugar al mismo tiempo. Esta forma de unión es especialmente sencilla y especialmente segura. El cuerpo anular 36 y el dispositivo 10 que presenta el tramo de brida 11 forman de este modo un componente de una sola pieza. El cuerpo anular 36 está inyectado alrededor ventajosamente en toda su superficie envolvente 38 de modo que pueda efectuarse una transmisión de fuerza especialmente ventajosa dentro del dispositivo 10. En este caso los nervios 39 aseguran un acoplamiento positivo especialmente bueno en la dirección periférica.

20 El cuerpo anular 36 es de un material distinto al tramo de brida 11, por ejemplo de metal o de un plástico especial. La superficie periférica interior 37 del cuerpo anular 36 se puede pegar con la superficie envolvente 40 del árbol 16 de forma convencional utilizando pegamentos de tipo comercial.

25 En la figura 14 está representado un conjunto de acoplamiento 35 que comprende un dispositivo 10 con un tramo de brida flexible 11 y un cuerpo anular 36, así como un árbol 16 en el cual está fijado el cuerpo anular 36 mediante un pegamento.

30 El conjunto de acoplamiento 35 representado en la figura 14 comprende un órgano de máquina 16 realizado como árbol que está fabricado enrollando a máquina unos haces de Roving empapados en resina alrededor de un núcleo. En este punto hay que señalar que también los órganos de máquina 16 ó 17 representados en las figuras 1 y 8 pueden estar compuestos por un material correspondiente. Igualmente se pueden pegar también los ejemplos de realización del dispositivo 10 representados en las figuras 2 y 6 con un árbol 16 fabricado correspondientemente.

Únicamente a efectos de integridad hay que señalar que la sección del cuerpo anular 36 está ajustada a la sección del órgano de máquina 16. Ha resultado especialmente ventajosa una sección del árbol 16 esencialmente en forma de anillo circular con una superficie envolvente 40 cilíndrica circular, y una correspondiente superficie periférica interior cilíndrica circular 37 del cuerpo anular 36.

35 En otra forma de realización de la invención el cuerpo anular 36 no está inyectado alrededor en su totalidad sino únicamente en parte. Existe por ejemplo la posibilidad de inyectar el cuerpo anular alrededor únicamente en una parte de su longitud axial de modo que en el tramo axial del cuerpo anular que no ha sido inyectado alrededor se pueden disponer alojamientos para medios de fijación. De este modo el cuerpo anular también se puede enclavijar, remachar o atornillar con el árbol.

40 Por ejemplo en el caso de un árbol 16 que sea de metal, la unión con un cuerpo anular metálico 36 puede tener lugar por medio de una pluralidad de por ejemplo tornillos de fijación radiales, de modo semejante al ejemplo de realización de la figura 4. Si el cuerpo anular también es de metal, la ventaja estriba en que frente al árbol metálico se encuentra una superficie contraria de un material semejante o idéntico, de modo que resulta posible realizar una fijación óptima de los dos componentes entre sí y las superficies se pueden tensar entre sí por ejemplo de modo ventajoso.

45 En este punto hay que señalar expresamente que también se pueden unir con el árbol otros cuerpos anulares 36 que estén inyectados totalmente alrededor en su superficie envolvente empleando otros modos de fijación distintos al pegado, por ejemplo mediante elementos de fijación independientes tales como tornillos, pasadores, remaches o similares.

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Dispositivo (10) para la transmisión elástica, rígida a la torsión de pares de giro entre dos órganos de máquina (16, 17) con una primera zona de acoplamiento de la fuerza (14), por ejemplo un punto de aplicación de la fuerza por el lado conductor y una segunda zona de acoplamiento de la fuerza (15), por ejemplo un punto de salida de la fuerza del lado conducido, y con un tramo de brida (11) en particular en forma de disco anular circular para proporcionar una movilidad angular ($\alpha/2$) entre las zonas de acoplamiento de la fuerza (14, 15), realizado de forma flexible, transcurriendo las dos zonas de acoplamiento de la fuerza (14, 15) asignadas al tramo de brida (11), distanciadas radialmente entre sí en la dirección periférica del tramo de brida, **caracterizado porque** el tramo de brida (11) representa una pieza homogénea continua que consiste enteramente en un material que se puede transformar mediante un procedimiento de fundición inyectada de plástico, y porque el tramo de brida está realizado de una sola pieza como pieza de fundición inyectada de plástico.
- 10 2.- Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el material es un plástico exento de fibras de refuerzo.
- 3.- Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el material es un plástico al que se le han añadido fibras de refuerzo, en particular fibras cortas, mezcladas con una distribución homogénea.
- 15 4.- Dispositivo según la reivindicación 3, **caracterizado porque** las fibras de refuerzo están formadas por fibras de vidrio y/o fibras de carbono y/o Kevlar y/o Twaron y/o de Aramida.
- 5.- Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** por lo menos una de las zonas de acoplamiento de la fuerza (14, 15), y preferentemente ambas zonas de acoplamiento de la fuerza, están dispuestas directamente en el tramo de brida.
- 20 6.- Dispositivo según la reivindicación 5, **caracterizado porque** por lo menos una de las zonas de acoplamiento de la fuerza, preferentemente ambas zonas de acoplamiento de la fuerza, están moldeadas de una sola pieza junto con el tramo de brida (11) por unión entre materiales, estando inyectadas al mismo tiempo como componente integral de la pieza.
- 25 7.- Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** por lo menos una de las dos zonas de acoplamiento de la fuerza (14, 15), preferentemente ambas zonas de acoplamiento de la fuerza, están realizadas esencialmente en forma de anillo.
- 8.- Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** por lo menos en una de las dos zonas de acoplamiento de la fuerza (14, 15) se puede fijar una pluralidad de elementos de fijación (18, 20, 20', 20").
- 30 9.- Dispositivo según la reivindicación 8, **caracterizado porque** por lo menos a una de las dos zonas de acoplamiento de la fuerza (14, 15) le están asignados alojamientos (19a, 21a) para los elementos de fijación.
- 10.- Dispositivo según la reivindicación 9, **caracterizado porque** los alojamientos están realizados especialmente como casquillos metálicos (32) que se inyectan alrededor al mismo tiempo como parte integral de la pieza.
- 35 11.- Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el tramo de brida está realizado esencialmente a modo de un disco circular, en particular a modo de un disco anular circular, y se extiende esencialmente a lo largo de un plano (E).
- 12.- Dispositivo según la reivindicación 11, **caracterizado porque** el tramo de brida presenta en su sección transversal una forma ondulada.
- 40 13.- Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** las dos zonas de acoplamiento de la fuerza (14, 15) están distanciadas entre sí en dirección axial y porque al tramo de brida le corresponde una pieza de conexión (12) cilíndrica, en particular cilíndrica circular, que es parte integral de la pieza y que se inyecta junto con ésta.
- 14.- Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** en el tramo de brida (11) se dejan aligeramientos (30) para incrementar la flexibilidad.
- 45 15.- Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** a la zona de acoplamiento de fuerza radial interior (15) le está asignado un cuerpo anular (36) que está realizado como componente independiente prefabricado, destinado a fijar el dispositivo (10) en un órgano de máquina (16).
- 16.- Dispositivo según la reivindicación 15, **caracterizado porque** el cuerpo anular (36) queda inyectado alrededor por el material.
- 17.- Dispositivo según la reivindicación 15 o 16, **caracterizado porque** el dispositivo (10) forma una unidad de

construcción de una sola pieza (figura 12) con el tramo de brida (11) y el cuerpo anular (36).

18.- Dispositivo según una de las reivindicaciones 15 a 17, **caracterizado porque** el cuerpo anular (36) es de un material distinto al del tramo de brida (11), en particular de otro plástico diferente o de metal.

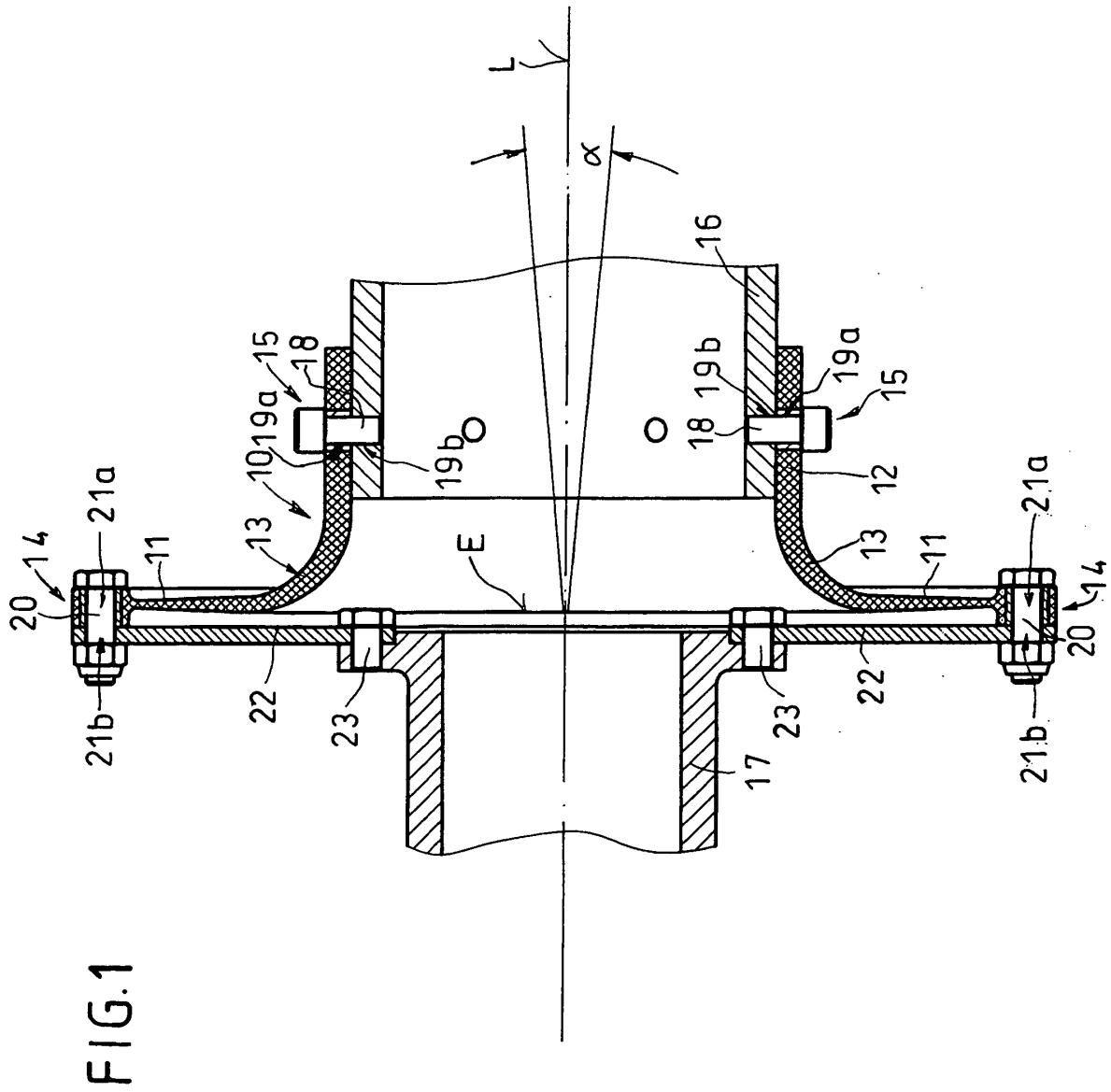
5 19.- Dispositivo según una de las reivindicaciones 15 a 18, **caracterizado porque** en la superficie envolvente (38) del cuerpo anular están dispuestos unos resaltes radiales (39), en particular unos nervios.

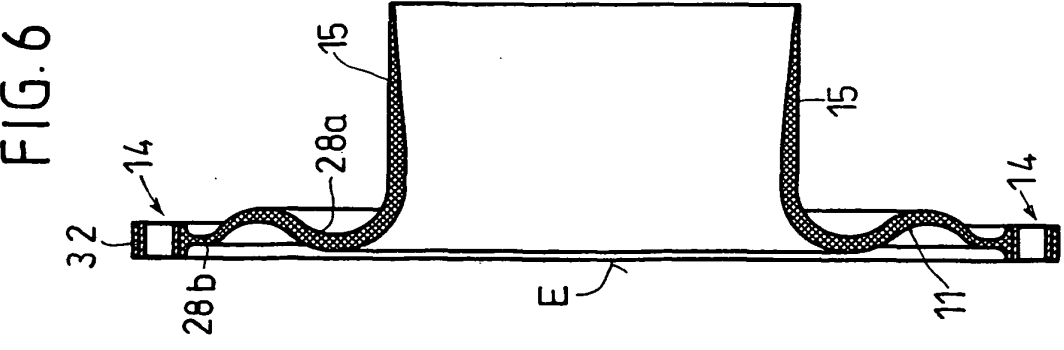
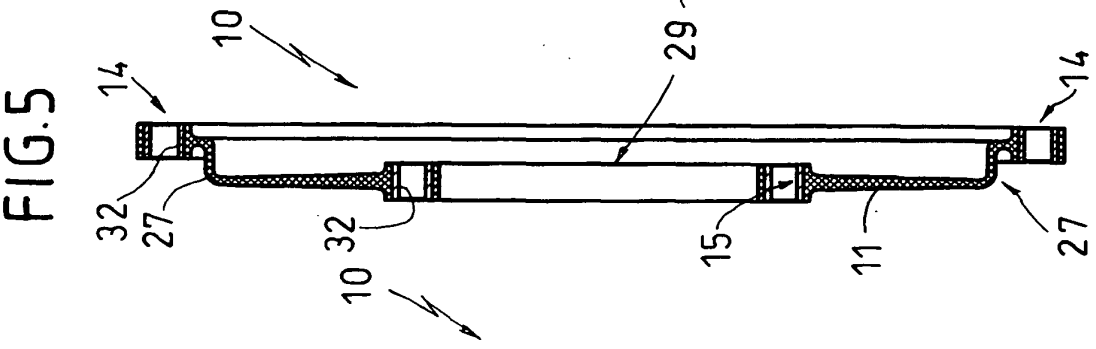
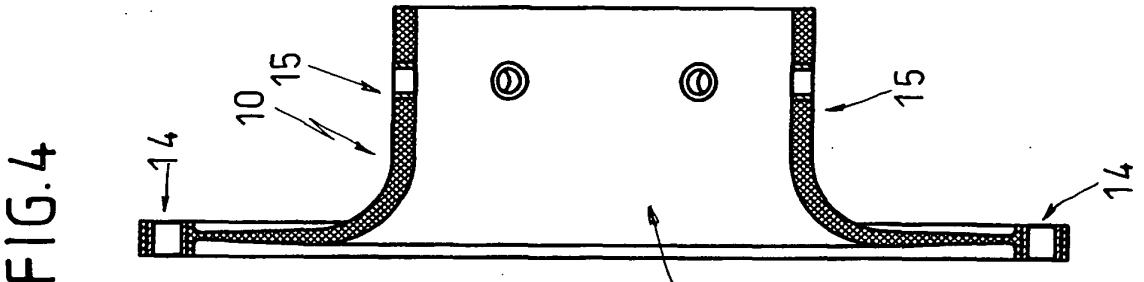
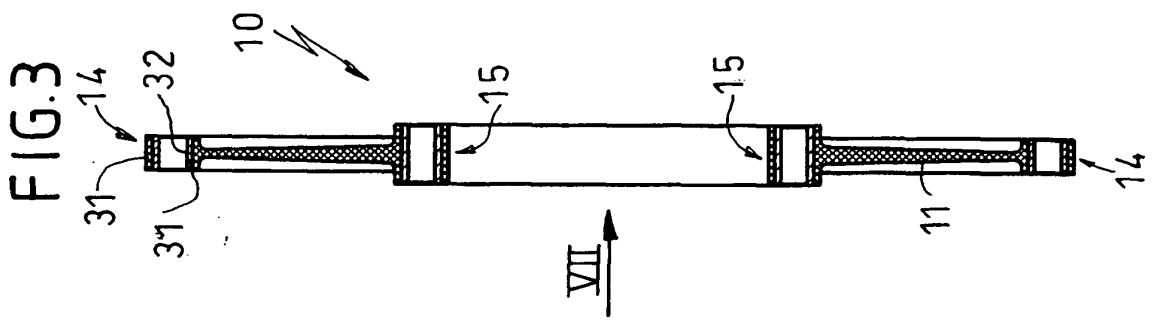
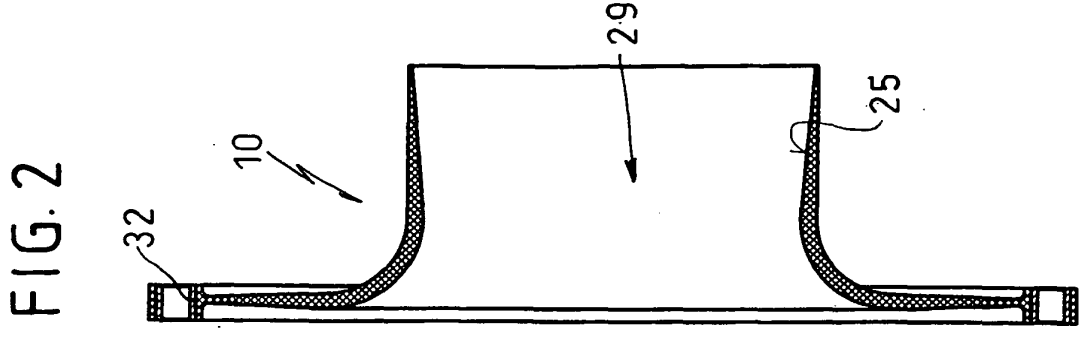
10 20.- Conjunto de acoplamiento (35) comprendiendo un órgano de máquina realizado como árbol (16) en por lo menos uno de cuyos extremos está situado un dispositivo (10) según una de las reivindicaciones anteriores, que presenta un tramo de brida (11) flexible, en particular en forma de disco anular cilíndrico para proporcionar una movilidad angular, estando realizado el tramo de brida todo él de forma homogénea como pieza de fundición inyectada de plástico y que presenta un cuerpo anular (36) inyectado al mismo tiempo todo alrededor, de un material distinto al tramo de brida (11), estando pegado el cuerpo anular (36) al órgano de máquina (16).

21.- Conjunto de acoplamiento según la reivindicación 20, **caracterizado porque** el árbol está formado esencialmente por un plástico reforzado con fibra, cuyas fibras presentan en particular una orientación definida (por ejemplo 45°).

15 22.- Conjunto de acoplamiento según la reivindicación 21, **caracterizado porque** las fibras están empotradas en resina epoxídica o resina fenólica.

23.- Conjunto de acoplamiento según la reivindicación 20, **caracterizado porque** el árbol es metálico, en particular está formado de aluminio o de acero.





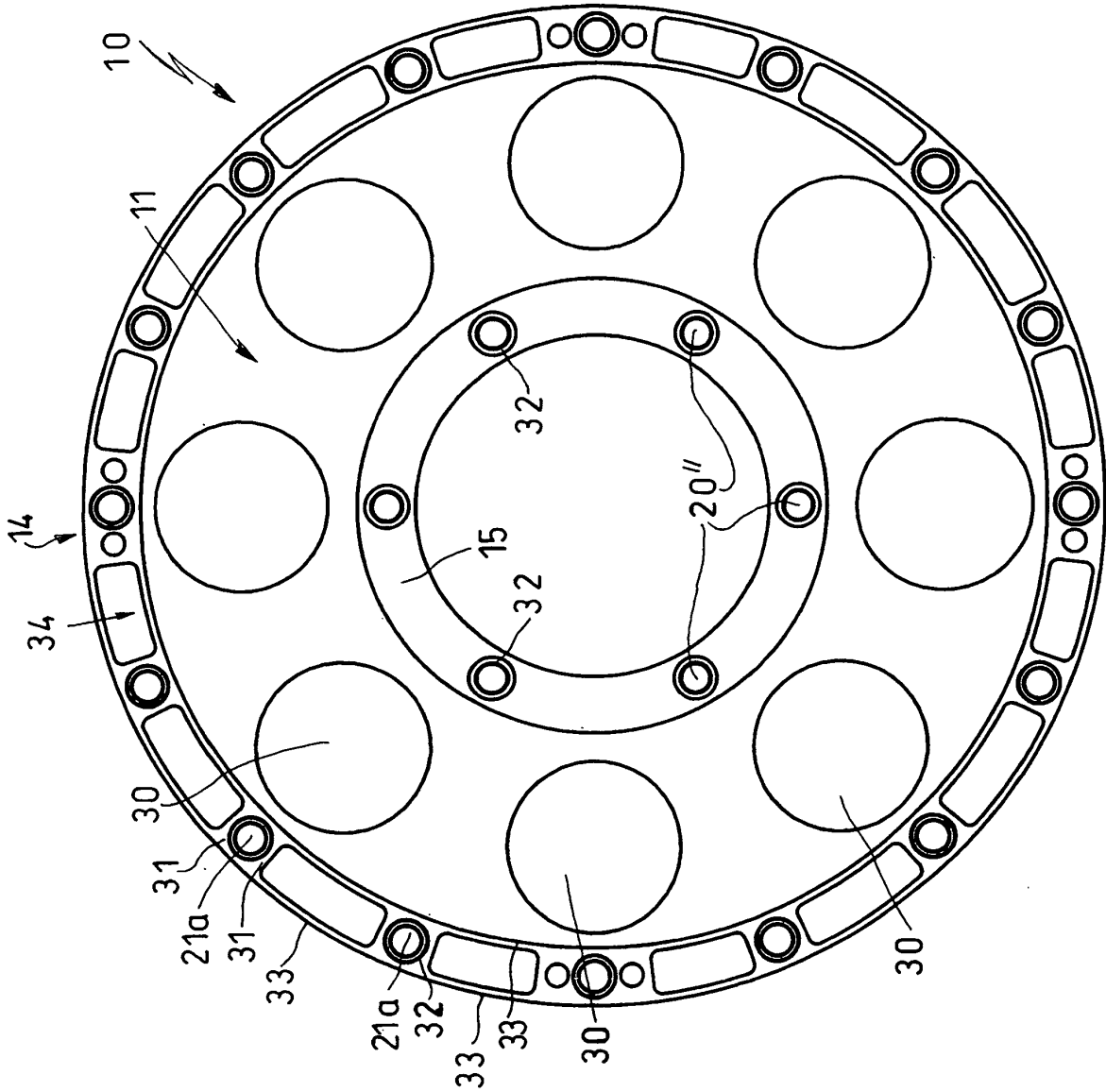


FIG.7

FIG.8

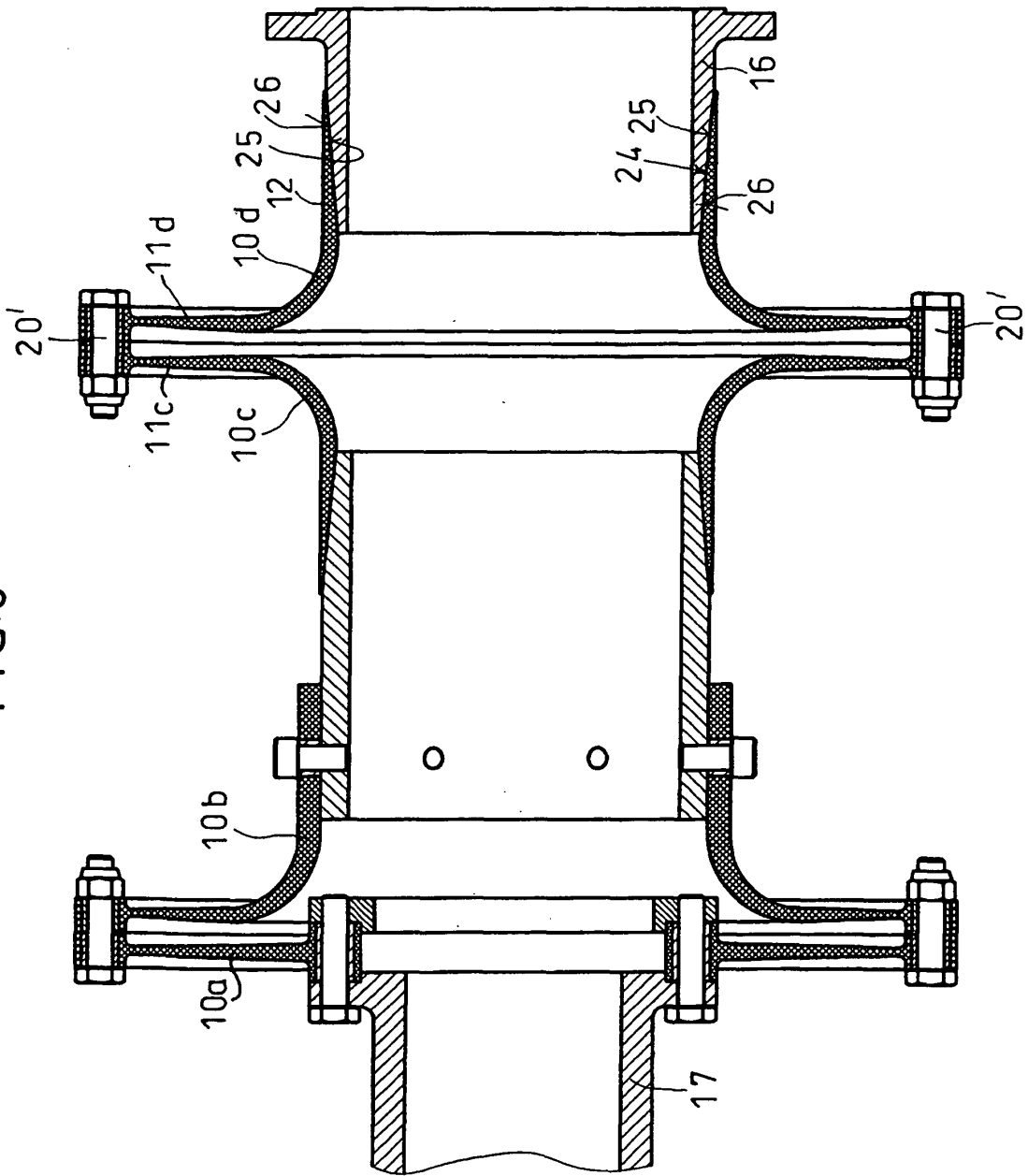


FIG. 9

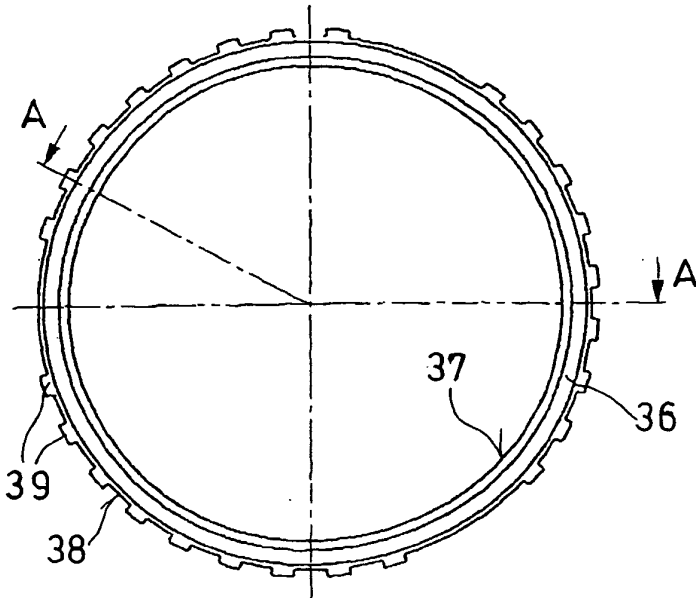


FIG. 10

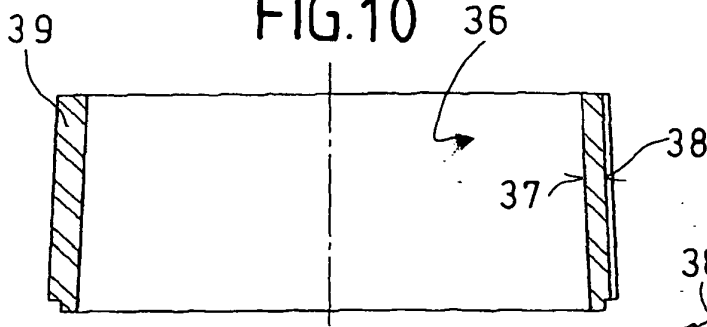


FIG. 11

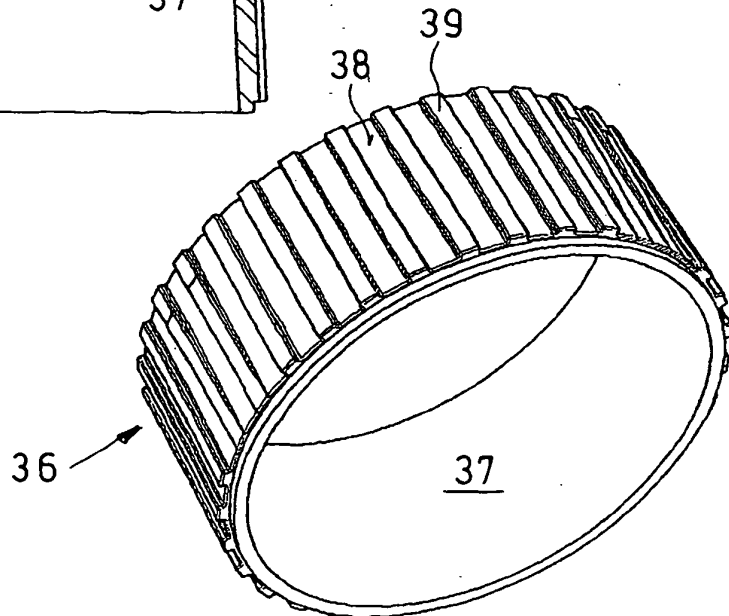


FIG.12

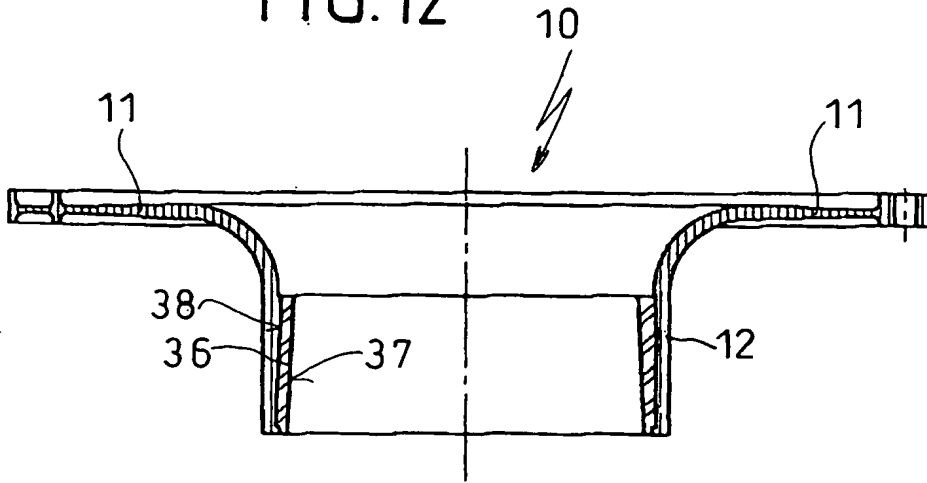


FIG.13

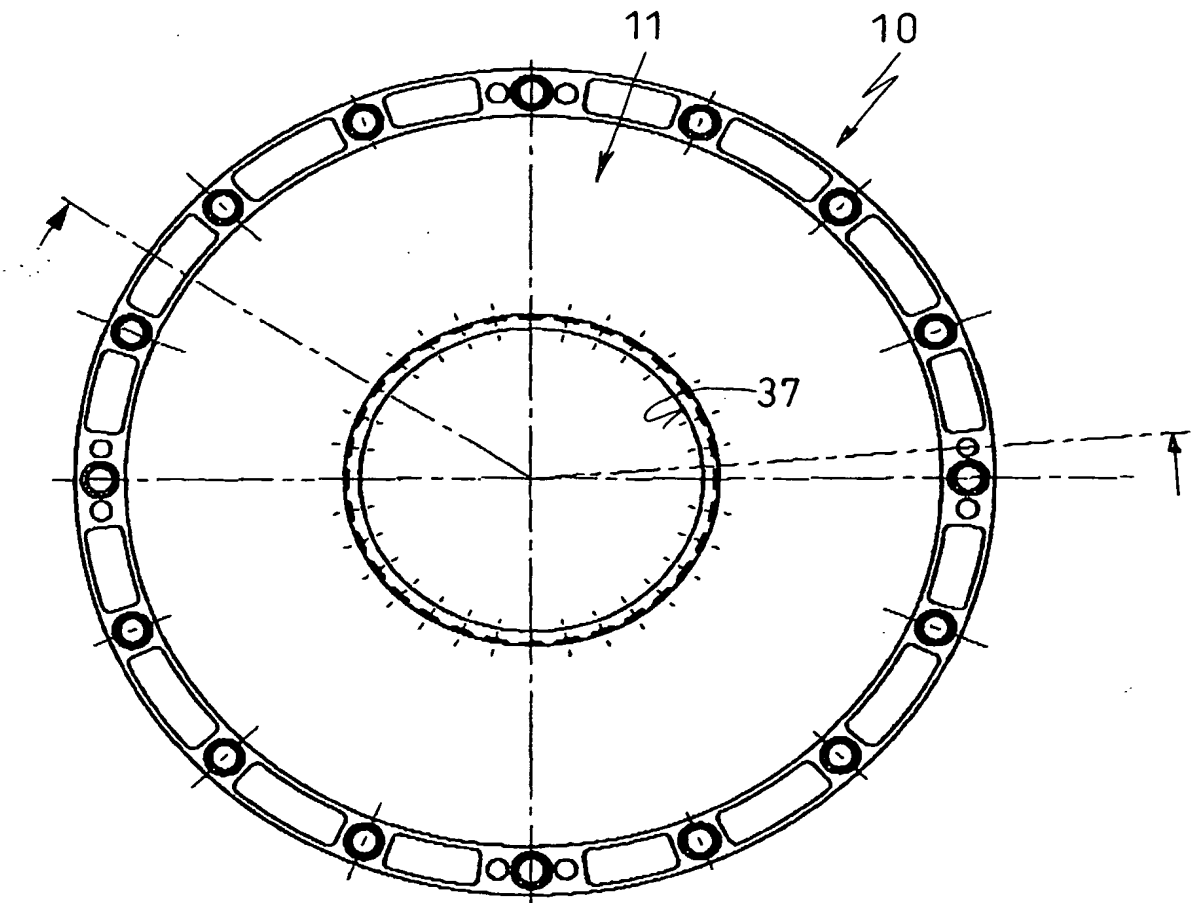


FIG.14

