



República Federativa do Brasil
Ministério da Indústria, Comércio Exterior
e Serviços
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) PI 0613431-9 B1

(22) Data do Depósito: 29/06/2006

(45) Data de Concessão: 14/08/2018



(54) Título: EQUIPAMENTO DE AMORTECIMENTO DE VIBRAÇÕES, EM PARTICULAR, VOLANTE DE DUAS MASSAS

(51) Int.Cl.: F16F 15/131; F16F 15/134; F16F 15/16

(30) Prioridade Unionista: 06/04/2006 DE 10 2006 016 567.5, 10/06/2006 DE 10 2006 026 974.8, 10/06/2006 DE 10 2006 026 989.6, 14/07/2005 DE 10 2005 032 765.6

(73) Titular(es): SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG & CO. KG

(72) Inventor(es): HARTMUT MENDE; BIN ZHOU; REINER KISTNER

(85) Data do Início da Fase Nacional: 14/01/2008

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para **"EQUIPAMENTO DE AMORTECIMENTO DE VIBRAÇÕES, EM PARTICULAR, VOLANTE DE DUAS MASSAS"**.

A presente invenção refere-se a um equipamento para o amortecimento de vibrações, em particular, entre um motor e uma barra de acionamento de um veículo, que forma um denominado volante de duas massas. A invenção se refere, em particular, a um volante de duas massas, constituído de uma massa primária, que pode ser ligada com o eixo de saída de movimento de um motor, e de uma massa secundária, que pode ser ligada com o eixo de entrada de uma caixa de câmbio, que estão posicionadas de forma concêntrica e axial, uma em relação à outra, e que podem ser giradas entre si, pelo menos, de modo restrito, contra o efeito de um equipamento de amortecimento com acumuladores de energia, em particular, molas de pressão helicoidais. Os acumuladores de energia podem ser recebidos em uma câmara tipo anular, de formato anular, formada, de preferência, pelos componentes da massa primária, e contendo um meio viscoso, e que as áreas de admissão para os acumuladores de energia suportam ou apresentam os componentes que formam a câmara, bem como, a outra massa.

Equipamentos desse tipo para o amortecimento ou volantes de duas massas tornaram-se conhecidos, por exemplo, através da patente DE 37 45 156 C5, da patente DE 37 21 712 C2, da patente DE 41 17 582 A1 e da patente DE 41 17 579 A1.

Equipamentos de transmissão do momento de torção desse tipo, executados como volantes de duas massas, em geral, têm-se comprovado em veículos automotores a partir da classe média, em particular, em ligação com motores a diesel, sendo que todavia, em veículos menores e equipamentos desse tipo, apesar de suas vantagens, em virtude do preço relativamente alto, ainda não puderam se impor em base mais ampla.

À presente invenção coube a tarefa de criar equipamentos de transmissão do momento de torção do tipo mencionado no início, que apresentam uma montagem de custo muito favorável, além disso, possuem uma forma de construção compacta e, por conseguinte, com economia de espa-



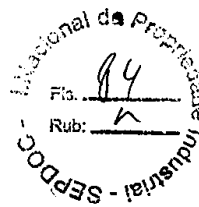
ço, de tal modo que eles também podem ser empregados em veículos com espaço de montagem muito limitado, como é o caso em veículos automotores pequenos com disposição transversal de motor e caixa de câmbio. Além disso, um equipamento de transmissão do momento de torção executado de acordo com a invenção como, por exemplo, um volante de duas massas, deve poder ser montado de forma particularmente simples, e deve assegurar uma fabricação de custo favorável.

No caso de um equipamento de transmissão do momento de torção do tipo mencionado no início, executado como volante de duas massas, as tarefas que cabem à presente invenção são solucionadas, entre outras coisas, pelo fato de que a massa secundária pode ser executada como parte moldada de chapa de aço, e pode formar imediatamente a superfície de fricção para, pelo menos, um revestimento de fricção de um disco de embreagem, sendo que radialmente fora da superfície de fricção existem áreas de fixação deslocadas axialmente em relação a essa superfície, para a carcaça de uma embreagem de fricção, e radialmente dentro da superfície de fricção existem áreas de ligação deslocadas axialmente em relação a essa superfície para, pelo menos, um outro componente, sendo que as áreas de fixação e as áreas de ligação estão deslocadas axialmente em direções contrárias em relação à superfície de fricção. Além disso, pode ser vantajoso se a parte moldada de chapa tiver um ressalto de formato anular, moldado em peça única, radialmente interno, que limita uma abertura, sendo que a superfície de revestimento da abertura pode servir para a formação de um apoio de deslizamento ou para a recepção de um apoio de deslizamento.

De acordo com um aperfeiçoamento da invenção pode ser particularmente apropriado se radialmente fora da superfície de fricção estiverem previstas áreas de fixação distribuídas através da circunferência de acordo com o ângulo, que formam, em particular, superfícies de apoio para uma carcaça de embreagem que pode ser ligada com a massa centrífuga secundária, que em relação à superfície de fricção estão deslocadas axialmente, sendo que as áreas de fixação compreendem um primeiro tipo e um segun-

do tipo de áreas, que formam áreas finais deslocadas na direção da circunferência, e que formam áreas finais coordenadas uma à outra, pelo menos, aos pares, sendo que os dois tipos de áreas são executados alongados na direção da circunferência, e são separados radialmente internos por um corte de separação em relação às áreas de chapa adjacentes, e a área final de uma primeira área se sobrepõe com a área final adjacente de uma segunda área - observado na direção da circunferência. As áreas finais dos dois tipos de áreas, neste caso, podem ser executadas de tal modo que elas, pelo menos, parcialmente, fiquem sobrepostas radialmente, sendo que a primeira área pode possuir áreas finais, que liguem essa área com as seções de chapa que ficam radialmente bem internas, as quais formam a superfície de fricção, e a segunda área pode possuir uma seção final que passa pela primeira área.

De forma vantajosa pode existir, pelo menos, um componente que apresenta uma superfície de fricção para, pelo menos, um revestimento de fricção de um disco de embreagem, que é componente da massa secundária, e é executado de aço como parte moldada de chapa, que radialmente fora da superfície de fricção possui áreas de fixação distribuídas através da circunferência, que em relação à superfície de fricção estão deslocadas axialmente, sendo que essas áreas de fixação formam um primeiro tipo e um segundo tipo de áreas, que estão dispostas na direção da circunferência, e que são coordenadas uma à outra, pelo menos, aos pares, sendo que essas áreas são separadas por, pelo menos, um corte de separação das áreas de chapa existentes dentro delas, que também formam a superfície de fricção, sendo que além disso, - observado na direção da circunferência - entre duas áreas que se seguem na direção da circunferência, existe uma área de ligação que acopla essas áreas, que apresenta um deslocamento axial em relação à superfície de fricção que é menor que a espessura de material da chapa, e sendo que esse deslocamento radial é formado somente pela passagem parcial do material de chapa. As áreas, nas quais existe somente uma passagem do material de chapa, neste caso, podem apresentar um deslocamento axial em relação à superfície de fricção menor que as áreas



que se seguem na direção da circunferência, de uma área de fixação, as quais foram formadas por meio de um corte de separação.

De forma vantajosa, a câmara de forma anular está limitada, pelo menos, por dois componentes, que radialmente fora dos acumuladores de energia possuem áreas de formato anular, planas que ficam opostas, entre as quais está fixada uma vedação plana de formato anular. Uma vedação plana desse tipo pode ser fabricada de forma particularmente simples e com custo favorável, e pode assegurar uma vedação perfeita da câmara de forma anular. Através do emprego de uma vedação desse tipo pode ser abolida a ligação por solda empregada normalmente através de toda a circunferência dos componentes. Com isso, pode ser evitada uma influência negativa das propriedades do meio viscoso recebido na câmara, em consequência de altas temperaturas que ocorrem durante a formação da soldagem. A fim de assegurar uma fabricação particularmente econômica de um volante de duas massas desse tipo, pode ser particularmente vantajoso se pelo menos, um dos componentes, de preferência, ambos os componentes forem executados como partes moldadas de chapa de aço.

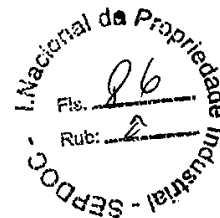
A fim de assegurar uma vedação perfeita é apropriado se a vedação de formato anular apresentar uma grande relação entre a largura da vedação e a espessura do material que forma essa vedação. Essa relação pode se situar, de forma vantajosa, na ordem de grandeza entre 10 e 100, de preferência, entre 15 e 60. Em uma espessura de vedação de 0,5 mm, por conseguinte, a largura do anel ficaria na ordem de grandeza entre 7,5 e 30 mm. A vedação de formato anular pode ser executada como vedação separada, portanto, como componente próprio. Para a formação da vedação de formato anular, todavia, também pode ser aplicada uma massa de vedação pastosa sobre um das áreas de formato anular. Massas de vedação desse tipo podem ser endurecidas automaticamente, ou podem ser ativadas, por exemplo, por meio de ultrassom ou de irradiação de ultravioleta.

Pode ser particularmente vantajoso se a ligação entre os componentes que apresentam as áreas de formato anular ocorrer na área de estiramento da vedação de formato anular. Isso possibilita uma forma de

construção compacta, uma vez que não é necessária nenhuma necessidade de espaço adicional para os meios que asseguram a ligação. A ligação, portanto, pode ocorrer na área do estiramento radial do anel de vedação recebido entre as superfícies de formato anular. A ligação entre os dois componentes pode ocorrer, de forma vantajosa, por meio de ligações de rebite, que como já foi mencionado, estão dispostos, de preferência, na área do estiramento radial das áreas de formato anular ou da vedação de formato anular. Todavia, também são possíveis outras ligações, assim, por exemplo, pode ocorrer a ligação também por meio de soldagem por pontos. Os pontos de solda individuais e/ou saliências de solda, neste caso, do mesmo modo, podem estar previstos na área do estiramento radial da vedação de forma anular.

As ligações ou, pelo menos, as ligações individuais, todavia, também podem ser previstas radialmente dentro e/ou radialmente fora da vedação de forma anular.

Uma ligação com custos particularmente vantajosos entre os componentes que apresentam pode ocorrer por meio de elementos de rebite, que são executados em peça única com, pelo menos, um dos componentes que formam as áreas de forma anular. Elementos de rebite desse tipo podem ser executados como as chamadas saliências de rebite, que são executadas em peça única com uma parte moldada de chapa, que serve para a formação da câmara em forma de anel. Saliências de rebite desse tipo são introduzidas axialmente através de reentrâncias de uma outra parte moldada de chapa, e as áreas que se sobressaem axialmente são moldadas para formar uma cabeça de rebite. As ligações previstas dentro das áreas em forma de anel ou da vedação em forma de anel como, por exemplo, ligações de rebite podem ser dispostas em diferentes raios, em relação ao eixo de rotação do volante de duas massas correspondente. Neste caso, as ligações podem ser subdivididas, de modo vantajoso, pelo menos, em dois grupos, que são dispostos sobre os diferentes raios. Neste caso, as ligações do primeiro grupo podem ser dispostas deslocadas entre si na direção da circunferência em relação às ligações do outro grupo. Em uma disposição



desse tipo deslocada, dos pontos de ligação, esses pontos podem ser dispostos em forma de ziguezague, observados na direção da circunferência. As ligações e a vedação podem ser dispostas e executadas de tal modo que com exceção das ligações propriamente ditas, não existe nenhum contato metálico entre os componentes a serem ligados.

5 Pode ser particularmente apropriado se o material que forma a vedação de forma anular apresente propriedades elásticas, pelo menos, na direção axial, e em um estado tensionado elasticamente seja obstruído entre as áreas em forma de anel dos componentes que formam a câmara. Uma
10 fabricação de custos favoráveis da vedação pode ocorrer por meio do emprego de um material constituído com base de celulose. O anel de vedação fabricado com base de celulose, neste caso, pode apresentar uma ligação de látex e/ou um revestimento de látex.

 Pode ser particularmente apropriado se o anel de vedação apresentar recortes axiais para a passagem dos meios de fixação que ligam as
15 duas partes moldadas de chapa como, em particular, elementos de rebite. Na área de passagens ou recortes desse tipo também podem ocorrer as soldagens por pontos mencionadas anteriormente, sendo que antes da formação desses locais de pontos de solda a vedação de forma anular é aplicada em um estado tensionado elasticamente, pelo menos, axialmente.
20 Com isso, é assegurada uma vedação perfeita da câmara, pelo menos, na direção radialmente externa.

 Em volantes de duas massas com molas de pressão helicoidais como acumuladores de energia, cujos enrolamentos se apóiam, pelo menos, sob o efeito da força centrífuga em uma parede que limita a câmara em
25 forma de anel, que se estende ao longo do estiramento longitudinal das molas de pressão helicoidais, pode ser vantajoso se pelo menos, na área de contato com a parede que os apóia, pelo menos, radialmente, os enrolamentos apresentarem uma moldagem para a formação de um apoio plano.
30 Através de uma ampliação desse tipo da área de contato entre os enrolamentos e a parede que apóia esses enrolamentos, pelo menos, em determinados estados de operação, durante o deslizamento ao longo dos enrola-

mentos, a resistência à torção que surge seja reduzida na parede correspondente. Isso provavelmente deve ser atribuído ao fato de que a formação de um filme de lubrificante devido às moldagens nos enrolamentos é favorecida. Por meio da criação de um contato plano entre os enrolamentos de mola e a parede é evitado um contato pontual e, por conseguinte, a compressão da superfície que surge é reduzida consideravelmente. Essa redução da compressão da superfície na área dos contatos entre os enrolamentos e a parede favorece, do mesmo modo, a formação de um filme de lubrificante.

- 10 As moldagens existentes nos enrolamentos podem ser produzidas, de maneira simples, por meio de estampagens. Neste caso, estampagens desse tipo - observadas na direção longitudinal de uma mola de pressão helicoidal - podem apresentar um raio de curvatura, que corresponde, pelo menos, aproximadamente ao raio de curvatura da parede que apóia os enrolamentos. A parede que apóia radialmente os enrolamentos, neste caso, pode possuir um traçado da seção transversal com um raio, que é maior que o raio externo dos enrolamentos. De forma vantajosa, as moldagens nos enrolamentos de mola podem ser fabricadas de forma semelhante, como está descrito na patente DE 44 06 826 e na patente DE 43 06 895 C1.
- 15 Neste caso, os enrolamentos de mola correspondentes também podem possuir moldagens laterais, de forma semelhante, como se tornou conhecido através dessas publicações, as quais possibilitam uma solicitação de bloco perfeita das molas de pressão helicoidais correspondentes.

- 20 Embora possa ser vantajoso, se as moldagens nos enrolamentos mencionadas anteriormente sejam previstas somente na área de contato entre esses enrolamentos, pode ser apropriado para a maioria dos casos de aplicação se as moldagens desse tipo se estenderem ao longo de todo o comprimento do arame de mola que forma uma mola de pressão helicoidal. Essas moldagens podem ser adaptadas, pelo menos, aproximadamente aos
- 25 raios de curvatura na dimensão da circunferência da superfície de apoio formada pela parede. O traçado da seção transversal da superfície de apoio pode possuir uma área radialmente externa, que possui um raio de curvatu-
- 30

ra, que é igual ou maior que o raio do enrolamento de uma mola de pressão helicoidal. A superfície de apoio para os enrolamentos da mola pode ser formada, de maneira simples, por uma inserção em formato de concha, disposta na área externa da câmara de tipo circular, que se estende ao longo do comprimento de uma mola de pressão helicoidal. Uma inserção desse tipo, todavia, também pode possuir uma seção transversal dobrada em ângulo ou em formato de telhado, na qual encostam os enrolamentos em dois pontos de apoio ou áreas de apoio, distanciados axialmente.

No caso de volantes de duas massas, com molas de pressão helicoidais, que são recebidos em uma câmara de formato anular, formada por componentes de uma das massas e contendo um meio viscoso, sendo que os componentes que formam a câmara e a outra massa apresentam áreas de admissão para as molas de pressão helicoidais, e os componentes que formam a câmara compreendem, pelo menos, uma parte moldada de chapa, que servem para a formação de áreas de admissão possui estampagens axiais, que se projetam para dentro da câmara do tipo circular, pode ser particularmente apropriado se na área do material que forma as estampagens existir uma modelagem que reforça essas estampagens ou as áreas de admissão formadas por essas estampagens. Uma tal modelagem reforçada pode ser formada, por exemplo, por uma estria feita na área do material que forma as estampagens. A modelagem reforçada, todavia, também pode ser formada por, pelo menos, uma moldagem em formato de estria feita na direção radial e/ou na direção da circunferência e/ou na direção inclinada. A modelagem reforçada pode apresentar uma moldagem axial em formato de telhado do material que forma as estampagens. O pente de uma moldagem desse tipo em formato de telhado pode passar na direção radial.

Outras características de função vantajosas, bem como, aperfeiçoamentos de construção apropriados e de acordo com a forma de atuação da invenção serão esclarecidos em detalhes no contexto com a descrição de figuras a seguir.

Neste caso, são mostradas:

a Figura 1 mostra um corte através de um equipamento de a-

mortecimento de vibrações executado de acordo com a invenção,

a Figura 2 mostra uma representação em perspectiva de uma particularidade da figura 1,

5 a Figura 3 mostra uma execução possível de um anel de vedação para o emprego em um equipamento de amortecimento de vibrações devido à torção de acordo com a figura 1,

a Figura 4 mostra uma representação em perspectiva de um outro detalhe do equipamento de amortecimento de vibrações devido à torção de acordo com a figura 1,

10 a Figura 5 mostra uma outra representação em perspectiva de um outro detalhe do equipamento de amortecimento de vibrações devido à torção de acordo com a figura 1,

a Figura 6 mostra uma possibilidade de execução alternativa de uma concha de apoio radial para as molas, que pode ser empregada em conexão com o amortecedor de vibrações devido à torção de acordo com a figura 1,

as Figuras 7e 8 mostram duas seções transversais de arame particularmente vantajosas para molas de pressão helicoidais,

20 a Figura 9 mostra uma possibilidade de execução vantajosa de uma massa secundária,

as Figuras 10 e 11 mostram outras possibilidades de execução de uma massa centrífuga secundária,

a Figura 12 mostra uma forma de execução vantajosa das áreas de admissão de uma parte moldada de chapa para molas de pressão helicoidais,

25 a Figura 13 mostra uma outra possibilidade de execução vantajosa de áreas de admissão para molas de pressão helicoidais,

as Figuras 14 e 15 mostram cortes transversais através de uma parte moldada de chapa para a formação de uma câmara de formato anular, sendo que a figura 14 mostra um corte através de uma área de admissão para molas de pressão helicoidais,

30 a Figura 16 mostra uma outra execução vantajosa de um volan-

te de duas massas.

O equipamento de amortecimento de vibrações devido à torção 1 representa na figura 1 forma um denominado volante de duas massas 2, que compreende uma massa primária 3 e uma massa secundária 4, que são 5 centradas e apoiadas, uma em relação à outra, e podem girar através de um apoio 5. O apoio 5, no caso do exemplo de execução representado é formado por um denominado mancal de deslizamento. Com respeito à função e à execução possível de mancais de deslizamento desse tipo é remetido à patente DE 198 34 728 A1, de tal modo que no contexto do requerimento em 10 questão não precisa ser aprofundado com referência a isso.

A massa primária 3 e a massa secundária 4 são formadas por partes moldadas de chapa, que são executadas, de preferência, como partes puncionadas e/ou estampadas. As partes fabricadas desse modo podem ser fabricadas praticamente abaixando a ferramenta, de tal modo que pode 15 ser abolido um processamento com levantamento de aparas posterior. Somente roscas de aparafusamento eventualmente necessárias precisam eventualmente ser feitas posteriormente. Essa etapa de trabalho posterior, contudo, pode ser abolida através do emprego de parafusos que cortam a rosca ou de parafusos que sulcam a rosca. No caso do emprego de parafusos 20 que sulcam a rosca, ao invés de ser fabricada através de deslocamento de material, a rosca pode ser fabricada através de um processo de corte. Com isso pode ser obtida uma resistência aumentada dos passos de rosca.

A massa primária 3 é constituída de uma parte moldada de chapa 6 que pode ser ligada com o eixo de saída de movimento de um motor, 25 que possui uma área 7 que passa radialmente, que apresenta aberturas de aparafusamento 8 radialmente internas. O componente 6 executado como parte moldada de chapa suporta internamente um ressalto 9 axial, que é executado em forma de cápsula ou em forma de tubo, e neste caso, é formado em peça única com o componente 6. Radialmente externo o componente 6 passa em um ressalto axial 10 de formato anular, que neste caso, é 30 executado, do mesmo modo, em peça única com o componente 6. Nesse ressalto axial 10 é recebida uma coroa dentada do dispositivo de partida 11.

O ressalto axial 10, por sua vez, neste caso, passa em uma área 12 de formato anular, que aponta radialmente para fora. A área 12 de formato anular pode apresentar eventualmente marcações colocadas na circunferência, por exemplo, cavidades ou dentes, que servem para o gerenciamento do motor.

- 5 No exemplo de execução representado, todavia, para isso no lado do componente 6 voltado para o motor está prevista uma chapa do emissor 13 especial.

Além disso, a massa primária 3 compreende uma parte moldada de chapa 14, que apresenta, em essência, uma espessura de material menor que a parte moldada de chapa 6. A espessura de material da parte moldada de chapa 14 pode ser na ordem de grandeza de 20 até 50%, de preferência, de 20 até 30% da espessura de material da parte moldada de chapa 6. De forma vantajosa, pelo menos, a parte moldada de chapa 14 mais fina pode ser constituída de material endurecido, pelo que, é assegurada uma

10

15 resistência substancialmente mais alta contra o desgaste ou contra o trabalho sem interrupção.

A parte moldada de chapa 14 forma uma área em formato de pote 15, que compreende seções radiais 16 e seções axiais 17. As seções axiais 17 passam em uma área de formato anular 18, que passa radialmente para fora, e está adjacente a uma seção de formato anular 19 da parede radial 7. A área de formato anular 18, neste caso, passa em uma área 20 que passa axialmente, que está internamente tangente ao ressalto de formato anular 10. Entre a área axial 20 e o ressalto de formato anular 10 pode existir um intervalo radial. Todavia, também pode ser apropriado, através

20

25 dessas áreas centrar ou centrar previamente os componentes 6 e 14.

O ressalto de formato anular 10 e a área axial 20, contudo, também podem estar ligados entre si através de uma ligação prensada. Para isso, por exemplo, o componente 14 pode ser prensado axialmente no componente 6. Uma ligação desse tipo, contudo, também pode ocorrer por meio de uma ligação de contração, que eventualmente pode ser combinada com uma ligação prensada. Para isso, antes da montagem o componente 6 pode ser aquecido e/ou o componente 14 pode ser resfriado. Durante a produção

30

de uma ligação desse tipo, caso necessário, também pode estar previsto um meio de vedação ou uma massa de vedação entre as áreas 20 e 10, e/ou entre as áreas 18 e 19. Uma massa de vedação desse tipo pode ser líquida ou pastosa e, por exemplo, pode conter silicone. A massa de vedação, neste caso, pode possuir ao mesmo tempo propriedades adesivas. Também é apropriado se a massa de vedação formar uma massa de revestimento aplicável. As massas de vedação podem ser endurecidas automaticamente ou porém, podem ser ativadas através de irradiação, por exemplo, por meio de irradiação de ultravioleta. As massas de vedação também podem conter as denominadas microcápsulas, que são destruídas durante a união dos componentes correspondentes ou através de irradiação (irradiação de ultravioleta e/ou irradiação de calor) e liberam o ativador e/ou catalisador.

Todavia, como ainda será descrito em detalhes a seguir, também podem ser empregadas vedações, que são fixadas entre as superfícies ou áreas adaptadas de modo correspondente.

A massa secundária 4, neste caso, também é formada por uma parte moldada de chapa 21, que passa, em essência, radialmente e apresenta, radialmente interno, um ressalto axial 22 moldado, neste caso, em peça única. O ressalto axial 22 está direcionado axialmente na direção da área radial 7, e forma uma recepção cilíndrica 23, na qual está comprimida a bucha do mancal de deslizamento 24.

A parte moldada de chapa 21 possui áreas de fixação 25 em forma de presilhas moldadas em peça única para fora, que estão deslocadas axialmente na direção da área radial 7 da parte moldada de chapa 6 em relação às áreas adjacentes da parte moldada de chapa 21. Estão previstas várias áreas de fixação 25 desse tipo, distribuídas através da circunferência, que são distribuídas de maneira uniforme, de preferência, de acordo com o ângulo. De forma vantajosa, pelo menos, duas áreas de fixação desse tipo podem estar disponíveis, sendo que para a transferência de altos momentos de torção, por exemplo, também podem ser empregadas três e mais áreas de fixação 25 desse tipo. No exemplo de execução representado as áreas de fixação 25 são formadas pela separação parcial da chapa que forma o

componente 21. As áreas de fixação executadas como presilhas 25, neste caso, podem ser moldadas do material de chapa por meio de separação simples, pelo menos, parcial e/ou por meio de corte em volta, pelo menos, parcial. Isto ainda será descrito em mais detalhes em conexão com as figuras 4 e 5.

5

A variante representada tem a vantagem que através da separação ou do corte em volta das presilhas de fixação 25 são formadas passagens axiais na massa centrífuga secundária 4, que possibilitam uma circulação de ar para o resfriamento do equipamento de transmissão do momento de torção, em particular, da massa secundária 4. As passagens axiais ou aberturas de resfriamento 26 e as presilhas de fixação 25 estão previstas radialmente dentro da superfície de fricção 27 formada pela massa secundária 4 para o revestimento de fricção de um disco de embreagem.

10

Na variante da forma de execução representada da massa secundária 4, as áreas de fixação 25 que se sobressaem axialmente na direção da área radial 7 também podem ser formadas por estampagens. Estampagens desse tipo podem formar cavidades em formato de bolsa, observadas na direção da superfície de fricção 27. Para a produção de uma circulação do ar de resfriamento, em uma forma de execução desse tipo podem estar previstas aberturas axiais e/ou radiais executadas de modo correspondente na direção da circunferência entre as estampagens. As áreas adjacentes às aberturas, neste caso, podem apresentar uma modelagem, que favorece a desejada circulação de ar, portanto, por exemplo, atuam como asas de ventilação ou como pás. Para isso o material de chapa pode ser estampado e/ou áreas de chapa correspondentes podem ser torcidas e/ou colocadas axialmente.

20

25

Como pode ser depreendido da figura 1, as áreas de fixação 25 servem para o acoplamento e o posicionamento à prova torção de um componente 28 em forma de disco ou de flange, que possui braços radiais 29, que servem para a admissão de molas 30, que se opõem a uma torção relativa entre as duas massas centrífugas 3 e 4. O componente de forma anular 28 no exemplo de execução representado, está ligado com as áreas de fixa-

30

ção 25 através de ligações de rebite 31. No exemplo de execução representado, para a formação das ligações de rebite 31 estão previstos elementos de rebite 31a separados. Todavia, também podem ser empregados elementos de rebite, que são moldados axialmente, em peça única, das áreas de fixação 25 e/ou do componente em forma de flange ou de disco. A fim de assegurar um comprimento suficiente desses elementos de rebite, pode ser vantajoso se esses elementos forem executados axialmente ociosos. Todavia, esses elementos de rebite também podem ser executados maciços, sendo que eventualmente para a formação de elementos de rebite desse tipo pode ser vantajosa uma redução de espessura parcial, plana do material de chapa inicial.

As molas 30 que formam os acumuladores de energia são recebidas em uma câmara 32 de formato anular, que é limitada pelos dois componentes 6 e 14. A câmara 32 de formato anular, de forma vantajosa, pode ser preenchida, pelo menos, parcialmente com um lubrificante ou com meio viscoso, como por exemplo, graxa.

No exemplo de execução representado, na área radialmente externa da câmara 32 de formato anular está prevista uma proteção ao desgaste 33, que está prevista entre os acumuladores de energia formados pelas molas de pressão helicoidais 30 e as seções axiais 17. A proteção ao desgaste 33, neste caso, é formada pelas inserções em formato de concha, que se estendem na direção da circunferência, pelo menos, ao longo do comprimento das molas de pressão helicoidais 30. No exemplo de execução representado, a concha de proteção ao desgaste 33, observada na seção transversal, está adaptada ao diâmetro externo dos enrolamentos da mola, pelo menos, aproximadamente. A seção transversal de uma concha de proteção ao desgaste 33 desse tipo, todavia, também pode apresentar uma outra forma, por exemplo, formato de telhado ou de polígono. Correspondendo à modelagem da seção transversal ou do raio da seção transversal, os enrolamentos individuais podem apresentar somente um ponto de contato ou uma área de contato ou e mais áreas de contato desse tipo. Na figura 6 está representada uma seção transversal que pode ser empregada para

uma proteção ao desgaste. É evidente que em uma forma de execução desse tipo existem dois pontos de contato ou duas áreas de contato 153, 154 para os enrolamentos da mola individuais.

De modo adicional ou alternativo, às conchas de proteção ao
5 desgaste 33 podem estar previstos elementos de apoio, que podem ser executados como sapatas de rolamento e/ou de deslizamento. Com referência à execução possível das sapatas de rolamento e/ou de deslizamento desse tipo e de sua função é remetido à patente DE 102 41 879 A1 e à patente DE 10 2004 006 879 A1. Os acumuladores de energia individuais
10 formados pelas molas helicoidais 30 podem ser formados somente de uma única mola helicoidal, que possui um traçado curvado no estado não tensionado. Um acumulador de energia desse tipo, contudo, também pode ser constituído de uma infinidade de molas helicoidais mais curtas, dispostas uma após a outra. Essas molas helicoidais podem ser apoiadas ou diretamente
15 uma na outra, ou porém, podem se apoiar através de peças intermediárias intercaladas, de preferência, em formato de cunha. Acumuladores de energia desse tipo tornaram-se conhecidos, por exemplo, através da patente DE 197 49 678 A1 e da patente DE 198 10 550 C2.

Com referência à execução e à disposição, ou à condução de
20 molas helicoidais ou de acumuladores de energia desse tipo é remetido, além disso, às patentes DE 199 09 044 A1, DE 196 03 248 A1, DE 196 48 342 A1, DE 102 09 838 A1 e DE 102 41 879 A1.

No caso de molas helicoidais solicitadas em bloco, essas molas podem apresentar, de forma vantajosa, enrolamentos, que apresentam um
25 achatamento, pelo menos, nas áreas que vão para o bloco. Molas helicoidais desse tipo, bem como, processos para a fabricação de tais molas helicoidais foram sugeridos através da patente DE 44 06 826 A1 e da patente DE 43 06 895 C1. Também pelo menos, algumas das molas helicoidais 30 individuais podem apresentar uma execução de acordo com a patente WO
30 99/49234.

A fim de aumentar a vida útil das molas helicoidais empregadas, ou de impedir um rompimento dos enrolamentos finais dessas molas, pode

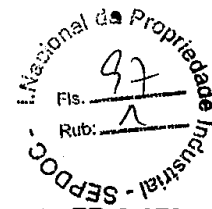


ser apropriado se esses enrolamentos finais forem executados de acordo com a patente DE 42 29 416 A1.

Embora geralmente para a fabricação de molas helicoidais 30 seja empregado arame de mola com seção transversal de arame, em essência, redonda, para diversos casos de aplicação também pode ser vantajoso se forem empregadas outras seções transversais de arame, por exemplo, com uma seção transversal de forma oval, ou de forma elíptica, ou uma seção transversal poligonal ou de muitos cantos, por exemplo, uma seção transversal, em essência, retangular. Por meio do emprego de arames de mola com seções transversais desse tipo, as relações de tensão que surgem nos enrolamentos da mola, em caso de necessidade, ainda podem ser otimizadas adicionalmente e/ou as superfícies de contato ou superfícies de apoio existentes entre os enrolamentos da mola e as áreas que apóiam esses enrolamentos são aumentadas sob a atuação da força centrífuga. Através do aumento das superfícies de apoio pode ser reduzido o desgaste que ocorre, pelo menos, nos enrolamentos. Além disso, através da previsão de superfícies de contato a formação de um filme de lubrificante pode ser favorecida. Portanto, por meio de medidas desse tipo deve ser evitado um contato de linhas ou contato de pontos dos enrolamentos nas superfícies de apoio radiais.

Embora possa ser apropriado prever os achatamentos ou moldagens mencionados anteriormente nos enrolamentos ao longo de todo o comprimento do arame de mola que forma uma mola helicoidal, também pode ser vantajoso prever achatamentos ou moldagens desse tipo somente nas áreas de enrolamentos na dimensão da circunferência, que entram em contato com um outro enrolamento ou com um outro componente. As moldagens ou achatamentos parciais ou por pontos previstos podem ser realizados de forma semelhante como está descrito na patente DE 44 06 826 A1 e na patente DE 43 06 895 C1, sendo que para isso são necessárias ferramentas de molde ou cilindros de molde correspondentes.

Seções transversais de arame que podem ser empregadas por molas helicoidais com seção transversal oval tornaram-se conhecidas, por



exemplo, através do modelo de uso japonês 2-38528, da patente FR 2 678 035, do modelo de uso japonês 60-175922 ou da patente JP 60-241535 A1.

5 Também pode ser apropriado executar as conchas de apoio 33 de tal modo que elas sofram, pelo menos, uma deformação da seção transversal em virtude da força centrífuga exercida pelas molas helicoidais 30. Através de uma execução elástica desse tipo das conchas de desgaste 33 pode ser obtido que os pontos de contato ou as áreas de contato entre os enrolamentos da mola e as conchas de desgaste 33 se alterem em função do número de rotações. Por meio da execução correspondente das conchas 10 33 pode ser obtido que no caso de números de rotações mais altos a superfície de contato eficaz entre os enrolamentos da mola e as conchas 33 seja maior que no caso de números de rotações baixos.

As molas helicoidais 30 podem apresentar também uma forma de enrolamento que desvia da forma anular. Assim, por exemplo, os enrolamentos podem ser executados em formato triangular ou oval, ou em formato de elipse. O eixo principal dos enrolamentos executados em formato oval ou em formato de elipse, neste caso, pode ser alinhado na direção radial ou na direção axial, sendo que para muitos casos de aplicação também pode ser apropriado, se esse eixo principal apresentar uma posição inclinada que fica entre as duas posições mencionadas anteriormente. 20

Para a admissão das molas helicoidais 30 as partes moldadas de chapa 6 e 14 possuem moldagens axiais 34, 35, nas quais os enrolamentos finais das molas 30 se apóiam. Essas moldagens podem ser formadas, por exemplo, por estampagens. Com respeito à forma de tais moldagens é 25 remetido ao estado da técnica já mencionado.

No exemplo de execução representado, a vedação radial da câmara 32 ocorre por meio de uma vedação 36 plana, de formato anular, que também pode ser reconhecida na representação em perspectiva em detalhes de acordo com a figura 2, e está representada na figura 3 como 30 todo.

Como é evidente, em particular, da figura 2, a vedação anular 36 está fixada entre a área de formato anular 18 do componente 14 e a seção



de formato anular 19 do componente 6.

Como é evidente, em particular, das figuras de 1 a 3 a ligação axial entre os componentes 6 e 14, neste caso, ocorre por meio de ligações de rebite 37, que estão previstas aqui na área de estiramento radial do anel de vedação 36. As ligações de rebite 37 são formadas por meio de elementos de rebite 38, que são moldados axialmente do componente 6. A área que se sobressai axialmente dos elementos de rebite 38 em forma de saliências foi deformada para formar uma cabeça de rebite 39. Embora os elementos de rebite 38 possam ser previstos de modo distribuído através da circunferência, sobre um diâmetro igual, no caso do exemplo de execução representado, existe uma disposição desses elementos de rebite 38 em forma de ziguezague. A distribuição dos elementos de rebite 38 escolhida na dimensão da circunferência pode ser reconhecida com auxílio do modelo de furo mostrado na figura 3. Os furos ou reentrâncias 40 individuais na distribuição representada na figura 3 estão subdivididos em dois grupos, dos quais o primeiro está disposto sobre um diâmetro maior, e o outro está disposto sobre um diâmetro menor.

O intervalo na dimensão da circunferência entre as aberturas 40 individuais é dimensionado de tal modo que durante a ligação dos dois componentes 6 e 7 estas, em particular, nas áreas 18 e 19, não sofrem nenhuma deformação, de tal modo que é assegurada uma vedação perfeita da câmara 32.

Caso seja necessário, o anel de vedação 36 pode apresentar uma marcação da montagem 41, que pode ser coordenada a uma marcação contrária correspondente no componente 6 e/ou no componente 14. Uma marcação desse tipo é, então, particularmente vantajosa se na direção da circunferência houver uma distribuição assimétrica ou irregular de reentrâncias 40.

Ao invés de saliências de rebite 38 em peça única também podem ser empregados elementos de rebite separados.

A vedação 36 de formato anular precisa ser produzida de um material resistente à temperatura, que apresente uma certa elasticidade.

Materiais desse tipo podem ser fabricados com base de silicone ou com base de borracha. Uma realização de preço particularmente vantajoso de uma vedação 36 desse tipo pode ser realizada por meio do emprego de um material com base de celulose, que pode apresentar uma ligação de látex e/ou um revestimento de látex. Por meio da extensão radial da vedação 36 está disponível uma grande superfície de vedação.

É vantajoso se o intervalo na dimensão da circunferência entre dois pontos de ligação 37 se situar na ordem de grandeza entre 3 e 10 cm.

Pode ser particularmente vantajoso se antes da formação das cabeças de rebite 39 os dois componentes 6 e 14 ou as duas áreas 18 e 19 forem carregados axialmente um sobre o outro, sendo que a carga deve ser suficientemente grande para assegurar uma certa deformação elástica do anel de vedação 36. Por meio de uma deformação desse tipo é obtida uma vedação perfeita, bem como, uma compensação de tolerâncias.

Além disso, pode ser apropriado se antes da formação das cabeças de rebite 39, pelo menos, dois elementos de rebite 38 apresentarem axialmente uma extensão um pouco maior que os outros, uma vez que com isso, a introdução do componente 14 nos elementos de rebite 38 é simplificada. Assim, por exemplo, dois ou três elementos de rebite desse tipo podem ser executados um pouco mais longos. Neste caso, pode ser vantajoso se as reentrâncias 40 que atuam em conjunto com elementos de rebite desse tipo apresentarem uma marcação no anel de vedação 36 ou 42 na parte de chapa 14, pelo que, caso seja necessário, pode ser assegurada uma montagem exata, angular dos componentes 36 e 14 em relação ao componente 6. Os elementos de rebite 38 ainda não deformados também podem formar uma inclinação de introdução axial.

A espessura do anel de vedação 36 pode se situar na ordem de grandeza entre 0,25 e 0,8 mm. A largura radial pode ficar, de preferência, na ordem de grandeza entre 1 e 3 cm.

Ao invés de ligações de rebite 37 ou adicionalmente às ligações de rebite 37 pode ocorrer uma segurança axial entre os dois componentes 6 e 14 também por meio de encaixe. Para isso, por exemplo, a área 20 que

passa axialmente pode ser executada mais curta, de tal modo que ela termine dentro da extensão axial do ressalto axial 10. No ressalto axial 10, então, podem estar previstas várias moldagens ou encaques distribuídos através da circunferência, que atuam em conjunto com a extremidade livre da área 20 que passa axialmente e, com isso, seguram o componente 14 em relação ao componente 6.

Através do emprego de acordo com a invenção de uma vedação 36 de formato anular de preço vantajoso pode ser abolida a ligação por solda empregada usualmente, que passa através de toda a circunferência da câmara 32.

Como pode ser depreendido da figura 1, os acumuladores de energia ou as molas de pressão helicoidais 30 e as áreas da câmara que os recebem estão previstos, pelo menos, em essência, na área de estiramento radial da superfície de fricção 27 da massa secundária 4. Dependendo do caso de aplicação, todavia, as molas de pressão helicoidais 30 também podem ser dispostas sobre um diâmetro menor, de tal modo que elas venham a ficar, por exemplo, radialmente dentro da superfície de fricção 27. Todavia, também pode ser apropriado deslocar as molas de pressão helicoidais 30 sobre um diâmetro maior, sendo que então, no espaço livre que surge radialmente interno podem ser previstos outros meios de amortecimento, por exemplo, um segundo amortecedor com meios de mola e/ou de fricção, que podem ser ligados em paralelo ou em série com as molas 30.

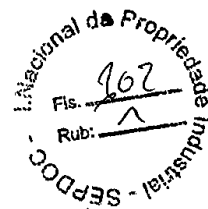
Como é evidente nas figuras 1 e 4, o equipamento de amortecimento de vibrações devido à torção 1 pode apresentar meios de fixação integrados que neste caso, são formados por parafusos 43. Para a guia radial dos parafusos 43, no componente 21 são feitas aberturas 44, que estão alinhadas com as aberturas 8 no componente 6. Os contornos das reentrâncias 44 possuem, pelo menos, áreas, que são adaptadas às cabeças de parafusos 45 de tal modo que é assegurada uma guia radial dos parafusos 43 através dos contornos das reentrâncias 44. Essa guia radial, neste caso, pode ocorrer com pequena folga, todavia, também podem estar previstos meios na área das reentrâncias 44, que exercem um efeito de aperto ou de

retenção sobre as cabeças de parafusos 45, pelo que, os parafusos 43 são seguros, podendo ser soltos, na posição recolhida representada.

5 A fim de evitar uma saída axial dos parafusos 43 do equipamento de amortecimento de vibrações devido à torção 1, no exemplo de execução representado estão previstos encostos axiais 46 para as cabeças de parafusos 45. Os encostos axiais 46 são formados, neste caso, por saliências 47 que se projetam radialmente para dentro das aberturas 44, que foram realizadas pela deformação plástica da chapa que forma o componente 21. No exemplo de execução representado, a uma abertura 44 estão coordenadas, respectivamente, três saliências 47 desse tipo.

10 Além disso, das figuras 1 e 4 é evidente que a área radialmente interna do flange 28 é executada de tal modo que essa área assegura, do mesmo modo, uma guia radial das cabeças de parafuso 45.

15 Como pode ser depreendido, em particular, das figuras 1 e 5, as áreas de fixação em formato de presilhas 25 são moldadas da parte moldada de chapa 21, pelo que, elas são separadas lateralmente por meio de recortes 50 em relação ao material de chapa circundante. Radialmente internas as presilhas 25 são em peça única com a parte moldada de chapa 21. Nas presilhas 25 estão previstas aberturas 51 para a formação de uma ligação de rebite 31. As presilhas 25 cortadas livremente, como pode ser reconhecido das figuras 1, 4 e 5, são deformadas na direção axial de tal modo que elas são deslocadas axialmente em relação às áreas de chapa adjacentes do componente 21. Em variação à forma de execução representada, as presilhas 25 também poderiam possuir uma ligação radialmente externa com o componente 21. De acordo com uma outra variante, as presilhas 25 também poderiam ser executadas giradas em torno de 180°, portanto, radialmente externas poderiam passar em peça única na parte moldada de chapa 21, e radialmente internas poderiam apresentar um corte de separação 49 ou um recorte. De acordo com uma outra variante, a extremidade de uma presilha 25 formada por um corte de separação 49 ou um recorte também apontam na direção da circunferência. Em uma forma de execução desse tipo, então, os recortes 50 seriam dispostos radialmente dentro e radialmen-



te fora de uma presilha desse tipo. Em princípio, ao invés de recortes ou seções livres 50, do mesmo modo, podem ser empregados cortes de separação. No caso da última possibilidade de execução é apropriado se então, na área de base de uma presilha 25, portanto, na área na qual a presilha 25
5 passa no componente 21, existe, pelo menos, um recorte pequeno, do qual saem os cortes de separação.

Como já foi mencionado, neste caso, as áreas de fixação formadas pelas presilhas 25 para o flange 28, também são formadas somente por estampagens axiais em forma de bolsa, pelo que, caso necessário, é
10 assegurada uma resistência ou rigidez mais alta na área dos pontos de fixação (neste caso, ligações de rebite 31). Em uma execução desse tipo, então, as aberturas de ventilação eventualmente necessárias podem ser previstas na direção da circunferência, pelo menos, entre as estampagens ou áreas de fixação.

Em variação à forma de execução representada nas figuras 1, 4 e 5, para a produção de ligações 31 entre o componente 28 do tipo de flange, e a parte moldada de chapa 14 também podem ser previstas no componente 28 do tipo de flange, áreas de fixação em forma de presilha 25 e/ou
15 estampagens axiais, que são deslocadas axialmente na direção do componente 14. As áreas de fixação em forma de presilha 25 e/ou estampagens axiais, neste caso, podem ser produzidas e executadas de forma semelhante, como foi descrito em conexão com a parte moldada de chapa 21. Também é possível, tanto na parte moldada de chapa 13 como também no
20 componente 28 do tipo de flange prever áreas de fixação (presilhas e/ou estampagens) executadas de tal modo que apontam axialmente uma para a outra ou que se apóiam axialmente uma na outra, e que estão ligadas entre si.

De acordo com uma outra possibilidade de execução, pelo menos, algumas das áreas de fixação 25 em forma de presilhas, que formam
30 braços radiais, podem ser executados de tal modo que elas podem servir, ao mesmo tempo, para a admissão das molas 30 e, por conseguinte, assumem a função dos braços radiais 29 do componente 28 do tipo de flange.

Por conseguinte, em uma execução desse tipo, eventualmente o componente 28 do tipo de flange pode ser abolido totalmente. Uma forma de execução desse tipo é, então, de grande vantagem se somente duas ou três molas 30 longas estiverem dispostas distribuídas através da circunferência. Uma execução desse tipo, então, é particularmente vantajosa se as molas 30 estiverem dispostas sobre um diâmetro relativamente pequeno. No caso de emprego de áreas de fixação 25 em forma de presilhas para a admissão das molas 30 estas podem ser executadas correspondentemente radiais mais longas para fora. No caso de emprego de áreas em forma de presilhas deste tipo para a admissão das molas 30 a abertura 51 representada nas figuras pode ser abolida. É apropriado se em relação à superfície de fricção 27 da massa secundária 4, as molas 30 forem dispostas em um diâmetro relativamente pequeno, de tal modo que os recortes feitos no componente 21 para a formação das presilhas não se estendem, ou se estendem somente relativamente pouco na área de extensão radial da superfície de fricção 27.

Da figura 1 ainda pode ser reconhecido que as áreas da parte moldada de chapa 21 que formam a superfície de fricção 27 se projetam axialmente em relação às áreas radiais previstas radialmente dentro da superfície de fricção 27.

A parte moldada de chapa 21 possui, radialmente fora, áreas de fixação 52 para a tampa ou para a carcaça de uma embreagem de fricção. Neste caso, as áreas de fixação 52 são separadas instaladas axiais por meio de cortes de separação e/ou de cortes livres na direção radial em relação às áreas internas adjacentes da parte moldada de chapa 21 e são instaladas axialmente.

O volante de duas massas 2 pode ser balanceado como unidade total. Caso necessário, o balanceamento também pode ser balanceado em conjunto com o agregado de embreagem, montado sobre a massa secundária 2, constituído de, pelo menos, um disco de embreagem e de uma embreagem, sendo que eventualmente o volante de duas massas pode ser balanceado previamente por si só e somente depois o agregado total.

Também pode ser apropriado balancear previamente, pelo me-

nos, uma das massas 3, 4 antes da montagem do volante de duas massas. Caso necessário poderá ocorrer um novo balanceamento do volante de duas massas montado.

No caso do emprego de chapa de aço para a formação das massas, o balanceamento pode ser realizado, de forma simples, através de remoção do material, que pode ocorrer com levantamento de aparas. Assim, por exemplo, em particular, na massa secundária 4 podem ser feitos furos ou recessos, que se estendem somente através de uma parte da espessura de material ou através de toda a espessura de material. Neste caso, a remoção de material pode ocorrer, por exemplo, no lado da massa secundária 4 afastado da superfície de fricção 27. Também pode ser apropriado se uma remoção do material desse tipo ocorrer na área de borda externa do componente correspondente, portanto, por exemplo, da parte moldada de chapa 14. De forma vantajosa, para o processo de balanceamento também podem estar previstas várias áreas especiais, distribuídas através da circunferência. Áreas desse tipo podem ser formadas, por exemplo, por linguetas ou excêntricos se sobressaindo individualmente na área externa da parte moldada de chapa 14 ou 6. Todavia, também podem ser previstos para isso ressalto axiais, por exemplo, em forma de saliências ou moldagens em forma de bolsa ou em forma de estria. A remoção do material necessária para o balanceamento também pode ocorrer por meio de um corte de separação ou por meio de um processo de corte. Isso é particularmente vantajoso se as áreas de material a serem removidas para o balanceamento estiverem previstas na circunferência externa dos componentes correspondentes.

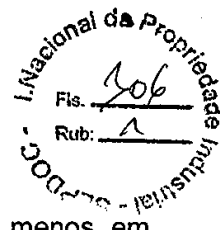
Na figura 6 está representada uma forma de execução alternativa de uma concha de apoio 133 para molas de pressão helicoidais 130. A concha de apoio 133 pode ser empregada ao invés da concha representada na figura 1, sendo que caso seja necessário, os componentes adjacentes, por exemplo, 6 e 14, precisam ser adaptados de modo correspondente. Da figura 6 é evidente que a concha de apoio 133 possui áreas dobradas em ângulo 153, 154, ou é executada em formato de telhado. Por meio da modelagem da concha 133 representada ocorre o apoio radial dos enrolamentos

de uma mola 130 através de dois pontos de apoio ou áreas de apoio 155, 156.

As seções transversais de arame 157 e 257 representadas nas figuras 7 e 8 possuem, pelo menos, uma moldagem 159, 259, que possibilitam uma ampliação do contato existente entre os enrolamentos 160, 260 e a superfície de apoio 158, 258.

Devido à previsão de moldagens ou achatamentos 159 é assegurado que a superfície de contato existente entre a superfície de apoio radial 158 e os enrolamentos 160 de uma mola 130 (figura 6) pode ser ampliada substancialmente. Com isso, pode ser assegurado que o desgaste nos enrolamentos da mola 160 e/ou na superfície de apoio 158 pode ser reduzido. Através da ampliação da superfície de contato entre os enrolamentos 160 e a superfície de apoio 158 é reduzida a pressão da superfície. Devido à colocação de uma moldagem 159, além disso, a formação de um filme de lubrificante entre os enrolamentos 160 e a superfície de apoio 158 pode ser favorecida. Para a formação de um filme de lubrificante durante o deslizamento ao longo dos enrolamentos 160 na superfície de apoio 158 também pode ser favorável, se o raio de curvatura da moldagem 159 for pouca coisa menor que o raio da superfície de apoio 158. Também pode ser vantajoso executar a moldagem 159 ligeiramente côncava, de tal modo que observada na direção da circunferência ou na direção longitudinal da superfície de apoio 158, são formadas duas áreas de apoio distanciadas de modo insignificante nos enrolamentos 160. Em virtude da execução côncava, entre essas duas áreas de apoio pode ser recebida uma pequena quantidade de graxa.

A seção transversal de arame 157 representada na figura 7 possui uma moldagem plana 159 tanto radialmente externa como também radialmente interna, que nesse caso, estão conformadas iguais, todavia, também podem ser diferentes. A fim de obter o efeito desejado de um desgaste reduzido ou de uma melhor formação de filme de lubrificante, contudo, é suficiente se estiver prevista somente a moldagem provida do número de referência 159, e os contornos restantes do arame, em essência, forem em formato anular.



Além disso, a seção transversal de arame 157, pelo menos, em um lado na dimensão da circunferência, pode possuir uma outra moldagem, como por exemplo, um achatamento. Por meio de uma moldagem desse tipo, o comportamento de bloco ou a resistência de bloco das molas de helicoidais formadas com seções transversais de arame desse tipo é ampliado. Nesse contexto é remetido, em particular, à patente DE 44 06 826 A1 e à patente DE 43 06 895 C1, nas quais estão descritas molas com moldagens correspondentes, pelo menos, laterais, bem como, processos para a fabricação de molas desse tipo. As moldagens 159 mostradas na figura 7 podem ser fabricadas com o mesmo processo.

Na figura 8 está representada uma seção transversal de arame 257, que possui uma forma de base retangular com cantos arredondados. O enrolamento 260 se apóia, de forma similar como descrito em conexão com a figura 7 para o enrolamento 160, em uma concha de proteção ao desgaste 33 ou 133. A superfície 259 dos enrolamentos 260 pode ser executada e fabricada de forma similar, como a superfície 159 de acordo com a figura 7. O análogo também vale para as superfícies laterais 261 dos enrolamentos 260.

Embora as moldagens 159, 259 e 261 possam ser estampadas em um arame redondo, que eventualmente, como descrito no estado da técnica mencionado anteriormente, já apresenta propriedades de mola, pode ser apropriado empregar um arame pré-perfilado para o enrolamento de uma mola. Também pode ser empregado um arame pré-perfilado apenas parcialmente, que posteriormente, como descrito no estado da técnica mencionado anteriormente, recebe uma moldagem 159 ou 161 ou 259.

Na área radialmente interna, a massa secundária 304 representada parcialmente na figura 9 é executada de modo semelhante à massa secundária 4 de acordo com as figuras 4 e 5. Ela possui, portanto, área de fixação 325 em forma de presilha, bem como reentrâncias 344 para o aparafusamento do volante de duas massas correspondente no eixo de saída de movimento de uma máquina de combustão interna. O componente 321 moldado a partir de uma chapa de aço possui, para um disco de embreagem,

radialmente fora da superfície de fricção 327, uma infinidade de elevações 352 axiais distribuídas através da circunferência que por exemplo, servem como áreas de fixação 353 para a área da borda de uma carcaça de embreagem ou de uma tampa de embreagem. No caso do exemplo de execução representado, as elevações 352 individuais estão distribuídas de modo uniforme, e também são executadas iguais. Contudo, estas elevações também poderiam apresentar uma dilatação distinta quanto ao ângulo e, caso necessário, também uma altura axial distinta em relação à superfície de fricção 327. As elevações 352 axiais possuem, pelo menos, uma abertura 362 que é formada, por exemplo, por estampagem. As aberturas 362 são executadas, por exemplo, para a recepção de um parafuso de fixação para a carcaça da embreagem. Contudo, as reentrâncias 362 também podem ser executadas, de tal modo que elas recebam um pino de centrar ou de posicionar, que atua na carcaça da embreagem em conjunto com uma reentrância adaptada de modo correspondente. Contudo, um meio de centrar deste tipo também pode ser formado através da moldagem de um ressalto de forma cilíndrica, projetado axialmente a partir de uma elevação 352 e/ou da tampa da embreagem. As cavidades 363 que permanecem entre as elevações 352 axiais servem para a formação de uma circulação de ar de resfriamento na embreagem de fricção montada.

Da figura 9 pode-se ver que as elevações 352 formam superfícies 364 em forma de platô que em relação à superfície de fricção 327 estão deslocadas axialmente em torno do intervalo necessário. Da figura 9 é evidente que este intervalo é maior que a espessura do material inicial da chapa de aço.

As elevações 352 axiais são formadas por meio de um corte de separação 365 e estampagem simultânea do material de chapa. Durante a formação de um corte de separação o material de chapa é simplesmente separado, portanto, as áreas adjacentes ao corte são deslocadas e separadas perpendicularmente ao plano da chapa. Contudo, tais deslocamentos de material também podem ocorrer sem a separação da chapa, em particular, se o deslocamento for menor que a espessura do material.



A fim de favorecer a formação dos cortes de separação 365, no exemplo de execução representado ainda estão previstos cortes livres 366 adicionais, neste caso, executados, em essência, em forma de círculo. Observado na direção de circunferência das elevações 352, as aberturas ou

5 cortes livres 366 estão previstos, respectivamente, em ambos os lados de uma elevação 352 deste tipo.

O emprego de cortes de separação 365 possibilita um tipo de construção da massa secundária 304, pelo menos, radial, compacto, uma vez que a superfície de fricção pode chegar praticamente até as áreas inter-

10 nas das elevações 352. Certamente as elevações 352 axiais também poderiam ser formadas meramente através de estampagens, contudo, observado na direção radial, iria permanecer, então, uma certa espessura de material de chapa na área dos cortes de separação 365 empregados aqui.

Com isto, o raio de fricção externo da área 327 iria se reduzir, de modo correspondente, em torno dessa espessura de material ou, porém, o

15 raio externo da massa secundária 304 deveria ser aumentado, de modo correspondente, em torno dessa espessura de material, o que todavia, na maioria dos casos não é possível no caso das relações de montagem muito estreitas existentes hoje em dia na construção automobilística.

A execução da massa secundária como componente de chapa de aço abre a possibilidade de executar esse componente praticamente com eliminação de ferramenta, de tal modo que após os processos de estampagem e de corte sob uma prensa, pelo menos, não é necessário nenhum acabamento essencial com levantamento de aparas. Isto garante uma

20 fabricação bem em conta de massas centrífugas ou de componentes de embreagem desse tipo.

Para a fixação de uma carcaça de embreagem a massa secundária 4, 304 executada de acordo com a invenção também pode possuir saliências de rebite moldadas em peça única, que penetram axialmente

30 através de reentrâncias correspondentes na carcaça da embreagem, e recebem uma cabeça de rebite moldada. Por exemplo, saliências de rebite deste tipo podem ser previstas na área das elevações 352 ao invés de reentrâncias

362. Estas saliências de rebite podem ser executadas ou fabricadas de forma semelhante como as para a formação das ligações de rebite 37. Saliências de rebite também podem ser moldadas na carcaça da embreagem.

Na variante de execução de uma massa secundária 404 representada na figura 10 estão previstas, do mesmo modo, elevações 452, 467 axiais que em relação ao plano da superfície de fricção 427 se projetam axialmente. Os ressaltos ou as elevações 452 axiais são formados e executados de modo semelhante como as elevações 352 de acordo com a figura 9.

Contudo, no caso da forma de execução de acordo com a figura 10, pelo menos, entre os pares de elevações 452 individuais, que sucedem um ao outro na direção da circunferência, está prevista uma elevação 467 executada mais longa na direção da circunferência. No exemplo de execução representado, a elevação 467 axial é executada, do mesmo modo, por meio de um corte de separação 468 que na área final, desemboca em aberturas 469, que representam aberturas de alívio. Como é evidente da figura 10, as aberturas 469 estão dispostas radialmente fora de uma abertura 466, para a formação de uma elevação 452. No exemplo de execução representado neste caso, as aberturas 469 e 466 estão distribuídas na direção da circunferência, de tal modo que respectivamente uma abertura 469 e uma abertura 466 vêm ficar praticamente radiais uma sobre a outra.

No caso da forma de execução de acordo com a figura 10 está prevista uma certa interseção entre os cortes de separação 465 e 468 na direção da circunferência. Radialmente entre os cortes de separação 465 e 468 e/ou entre os cortes livres ou aberturas 466, 469 permanece uma área em forma de alma.

Da figura 10 também pode ser reconhecido que na direção radial, as elevações 452 e 467 são executadas com larguras distintas.

Na forma de execução representada na figura 10, o deslocamento axial entre as superfícies 453, 470, formadas através das elevações 452 e 467, e o plano da superfície de fricção 427 é maior que o da figura 9. Neste caso, este deslocamento axial tem o valor de, pelo menos, o dobro da espessura de material da chapa de aço inicial para a formação da massa



secundária 404.

Na área das elevações 452 e/ou 467 podem ser previstas reen-
trâncias e/ou moldagens, como foi descrito no contexto com a figura 9.

Na figura 10 as áreas de fixação (por exemplo, 325) em forma
5 de presilhas e as aberturas de aparafusamento (por exemplo, 344), descri-
tas no contexto com as figuras precedentes, não estão disponíveis. Contu-
do, a área radialmente interna da massa secundária 404 pode ser executa-
da de modo semelhante, como é o caso, por exemplo, na figura 9.

A massa secundária 504 representada na figura 11 possui, do
10 mesmo modo, elevações 552, 567 na borda externa, que formam áreas de
fixação para uma carcaça da embreagem. Estas elevações 552, 567 são
executadas e dispostas de modo semelhante como as elevações 452 e 467
de acordo com a figura 10. A diferença essencial está na configuração da
área de ligação 572 existente entre as elevações 552 e 567 que se seguem
15 uma após a outra. É visível que as extremidades voltadas uma para a outra
dos cortes de separação 565 e 568 ou dos cortes livres 566 e 569 estão
dispostas distanciadas na direção da circunferência, de tal modo que per-
manece uma alma de ligação. As almas de ligação 571 acoplam as áreas
572 com as áreas que estão situadas radialmente mais para dentro, que
20 formam uma superfície de fricção 527.

Os cortes livres 466, 469, 566, 569 são feitos no material de
chapa antes que os cortes de separação 465, 468, 565, 568 sejam produzi-
dos.

Na área das ligações 571 o material de chapa pode ser passa-
25 do, pelo menos, parcialmente, através da espessura, de tal modo que uma
área restante da espessura de material forma as ligações radiais 571. Em
relação à superfície de fricção 527, as áreas 572 possuem um deslocamen-
to axial menor que as elevações 552 e 567 que formam as áreas de fixação.

As seções transversais de arame 157, 257 descritas no contexto
30 com as figuras 7 e 8 também podem, de modo vantajoso, ser empregadas
em uma mola helicoidal, que é colocada radial dentro dos enrolamentos de
uma mola externa. Tais acumuladores de energia combinados, que são



constituídos, pelo menos, de uma mola externa que apresenta enrolamentos maiores e, pelo menos, de uma mola interna que apresenta enrolamentos menores tornaram-se conhecidos, por exemplo, através da patente DE 196 03 248 A1 e da patente DE 196 48 342, bem como, através do estado da técnica já mencionado.

De forma vantajosa, as áreas de admissão formadas pelas estampagens axiais, por exemplo, 34, 35 na figura 1 para as molas 30 podem ser reforçadas através de moldagens, pelo menos, nas áreas de admissão ou nas áreas de apoio para as seções de chapa que formam as molas 30.

Nas figuras 12 e 13 estão representadas duas destas medidas. Estas medidas são apropriadas, em particular, para o emprego de chapas relativamente finas, com uma espessura de cerca de 1,5 a 3 mm. Um material de chapa fino de aço deste tipo foi empregado, por exemplo, para a fabricação da parte moldada de chapa 14 que limita a câmara em forma de anel ou do espaço 32 em forma de anel.

A parte moldada de chapa 614 representada na figura 12 possui uma área 672 em forma de anel estampada axialmente, que forma uma depressão em forma de anel, na qual são recebidos e conduzidos acumuladores de energia, como, por exemplo, molas helicoidais, como foi descrito no contexto com a figura 1 em ligação com as molas de pressão helicoidais 30 e com a parte moldada de chapa 14 em forma de anel. Na parte moldada de chapa 614 em forma de anel, na área de extensão radial da depressão em forma de anel 673 são feitas estampagens 635 que se estendem axialmente para dentro da depressão em forma de anel 673. As estampagens 635 vêm ficar entre duas extremidades de molas helicoidais adjacentes na direção da circunferência. As estampagens 635 formam áreas de apoio ou de admissão 674, que atuam em conjunto com as extremidades de molas correspondentes. As estampagens 635 em formato de bolsa possuem - observado na direção da circunferência - um deslocamento de material 675, que forma uma estria 676 radial. Neste caso, a estria 676 é executada como estria plana, e é colocada axialmente na direção afastada da depressão em forma de anel 673, portanto, na direção do lado externo ou do lado traseiro da parte mol-

dada de chapa 614. O traçado de acordo com a circunferência da estampagem 635 representada, e o traçado das áreas de material adjacentes estão representados na figura 12 através da área de superfície hachurada. A distribuição de material de acordo com a espessura na área de uma estampagem 635 pode desviar em relação à representada através da execução correspondente da ferramenta de estampagem. Assim, por exemplo, pode ser imaginado projetar a espessura de material mais fina na área de uma estria 676, e empregar o material deslocado para o espessamento das áreas adjacentes, em particular, das áreas de admissão 674. Através da introdução das medidas de reforço na área das estampagens 635 pode ser influenciada a elasticidade ou a rigidez das áreas de admissão 635, bem como, das áreas de material adjacentes. Com isto, em particular, pode ser obtido um reforço da área de admissão 635, e com isso, um aumento da rigidez de encosto para as molas.

Na forma de execução representada na figura 13 é feita, do mesmo modo, uma estampagem 735 axial na parte moldada de chapa 714. A estampagem 735 axial forma áreas de apoio e de admissão 774 para as áreas finais de molas de pressão helicoidais. Da figura 13 pode ser reconhecido que observado na direção da circunferência de uma estampagem 735, o material de chapa é executado em forma de telhado na direção do centro de uma estampagem 735. Esta execução em forma de telhado também pode ser reconhecida por meio do traçado do material na direção da circunferência, marcado na figura 13 como superfície hachurada. A estampagem 776 em forma de telhado está instalada na direção do lado traseiro da parte moldada de chapa 714, portanto, executado axialmente na mesma direção que a estampagem 676 radial em formato de estria de acordo com a figura 12.

Para o reforço ou a alteração das propriedades e/ou das distribuições de material na área das estampagens 635, 735 também podem ser previstas outras moldagens ou cavidades e/ou elevações que podem ser executadas, de preferência, em formato de estria. Neste caso, também podem ser previstas mais estrias que podem passar radialmente, e/ou na dire-

ção da circunferência, e/ou podem ser cruzadas entre si. Reforços deste tipo também podem ser formados por meio de estampagens alongadas, executadas, na seção transversal, em forma de arco, e convexas ou côncavas.

- Nas figuras 14 e 15 está representada uma execução particularmente vantajosa da parte moldada de chapa 14 de acordo com a figura 1. A figura 15 mostra um traçado da seção transversal da parte moldada de chapa em forma de concha 14, na área das estampagens 72 de acordo com a circunferência, na área das quais as molas 30 se estendem na direção da circunferência. A figura 14 mostra um traçado da seção transversal na área das estampagens ou moldagens 35 axiais, que são feitas para a formação das áreas de admissão de acordo com a circunferência para as molas 30 na parte moldada de chapa 14. Das figuras 14 e 15 é visível que na área das moldagens 35 axiais, a geometria básica radial do material de chapa é semelhante à geometria básica do traçado de material radial na área das moldagens ou estampagens 72. O deslocamento axial entre o traçado radial das moldagens 35 e o traçado radial das estampagens 72 deve ser mantido aproximadamente constante, portanto, deve ser previsto praticamente um traçado paralelo do material de chapa que forma as moldagens 35 ou as estampagens 72. Com isto pode ser obtido um grau de deformação do material de chapa, em essência, igual.

- Na construção de um volante de duas massas representada na figura 16, a massa secundária é formada, do mesmo modo, por meio de uma parte moldada de chapa 721, que em relação às formas de execução já descritas, em particular, se distingue pelo fato de que as áreas de fixação 752 são formadas por seções de chapa em forma de presilha, posicionadas axialmente que radialmente externas, estão ligadas com as outras seções de chapa que formam a parte moldada de chapa 721. As áreas de fixação 752 podem ser formadas de modo semelhante, através de cortes de separação e cortes em volta, como o que foi descrito no contexto, por exemplo, com o as áreas de fixação 25.

Os exemplos de execução não devem ser entendidos como restrição da invenção. Pelo contrário, no contexto da publicação em questão,

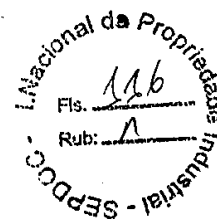
- são possíveis inúmeras variações e modificações, em particular, aquelas que podem ser formadas através de combinação ou de variação de individualidades em ligação com as características ou elementos ou etapas de processo individuais descritos na descrição generalizada e na descrição da figura, bem como, nas reivindicações e contidos nos desenhos.

Lista dos Números de Referência

- | | | |
|----|-----|---|
| | 1. | equipamento de amortecimento de vibrações devido à torção |
| | 2. | volante de duas massas |
| | 3. | massa primária |
| 10 | 4. | massa secundária |
| | 5. | apoio |
| | 6. | parte moldada de chapa, componente |
| | 7. | área que passa radialmente |
| | 8. | aberturas de aparafusamento |
| 15 | 9. | ressalto axial, área |
| | 10. | ressalto axial |
| | 11. | coroa dentada do dispositivo de partida |
| | 12. | área de formato anular |
| | 13. | chapa do emissor |
| 20 | 14. | parte moldada de chapa, componente |
| | 15. | área em formato de pote |
| | 16. | seções radiais |
| | 17. | seções axiais |
| | 18. | área de formato anular |
| 25 | 19. | área de seção de formato anular |
| | 20. | área que passa axialmente |
| | 21. | parte moldada de chapa |
| | 22. | ressalto axial |
| | 23. | recepção cilíndrica |
| 30 | 24. | bucha do mancal de deslizamento |
| | 25. | áreas de fixação (em formato de bolsa) |
| | 26. | passagens axiais ou aberturas de resfriamento |



- 27. superfície de fricção
- 28. componente tipo flange
- 29. braços radiais
- 30. molas
- 5 31. ligações de rebite
- 32. câmara de formato anular
- 33. proteção ao desgaste
- 34. moldagens axiais
- 35. moldagens axiais
- 10 36. vedação de formato anular
- 37. ligações de rebite
- 38. elementos de rebite
- 39. cabeça de rebite
- 40. reentrâncias
- 15 41. marcação de montagem
- 42. anel de vedação
- 43. parafusos
- 44. reentrâncias
- 45. cabeças de parafusos
- 20 46. encostos axiais
- 47. saliências
- 48. -
- 49. corte de separação
- 50. recorte
- 25 51. aberturas
- 52. áreas de fixação
- 72. estampagens de acordo com a circunferência
- 130. mola
- 133. concha de apoio
- 30 153. ponto de apoio ou área de apoio
- 154. ponto de apoio ou área de apoio
- 155. ponto de apoio ou área de apoio



- 156 ponto de apoio ou área de apoio
- 157 seção transversal do arame
- 158 superfície de apoio radial
- 159 moldagem
- 5 160 enrolamentos
- 161 moldagem
- 257 seção transversal do arame
- 259 superfície
- 260 enrolamentos
- 10 261 superfícies laterais
- 304 massa secundária
- 321 componente
- 327 superfície de fricção
- 344 reentrâncias
- 15 352 elevações axiais
- 353 áreas de fixação
- 362 reentrâncias
- 363 cavidades
- 365 corte de separação
- 20 366 cortes livres ou aberturas
- 404 massa secundária
- 427 superfície de fricção
- 452 elevações axiais
- 453 superfície
- 25 466 abertura
- 467 elevações axiais
- 468 corte de separação
- 469 abertura
- 470 superfície
- 30 471 área em forma de alma
- 504 massa secundária
- 552 elevação



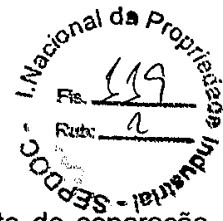
- 565 corte de separação
- 566 corte livre
- 567 elevação
- 568 corte de separação
- 5 569 corte livre
- 571 alma de ligação
- 614 parte moldada de chapa
- 672 área de formato anular
- 673 depressão em forma de anel
- 10 674 áreas de admissão
- 676 estrias radiais
- 714 parte moldada de chapa
- 735 estampagem axial
- 774 áreas de apoio ou de admissão
- 15 776 estampagem em formato de telhado

REIVINDICAÇÕES

1. Volante de duas massas, constituído de uma massa primária, que pode ser ligada com o eixo de saída de movimento de um motor, e de uma massa secundária, que pode ser ligada com o eixo de entrada de uma
5 caixa de câmbio, que estão posicionadas de forma concêntrica e axial, uma em relação à outra, e que podem ser giradas entre si, pelo menos, de modo restrito, contra o efeito de um equipamento de amortecimento com acumuladores de energia, em que a massa secundária é executada como parte moldada de chapa de aço, e forma imediatamente a superfície de fricção
10 para, pelo menos, um revestimento de fricção de um disco de embreagem, sendo que radialmente fora da superfície de fricção (27) existem áreas de fixação (52) deslocadas axialmente em relação a essa superfície, para a carcaça de uma embreagem de fricção, e radialmente dentro da superfície de fricção existem áreas de ligação (25) deslocadas axialmente em relação
15 a essa superfície para, pelo menos, um outro componente (28), sendo que as áreas de fixação (52) e as áreas de ligação (25) estão deslocadas axialmente em direções contrárias em relação à superfície de fricção (27).

2. Volante de duas massas de acordo com a reivindicação 1, em que a parte moldada de chapa tem um ressalto (22) de formato anular radialmente interno, que limita uma abertura (23), que serve para a formação de um apoio de deslizamento ou para a recepção de uma bucha do mancal de deslizamento.

3. Volante de duas massas de acordo com a reivindicação 1 ou 2, em que radialmente fora da superfície de fricção estão previstas áreas de
25 fixação (452, 467) distribuídas através da circunferência, que formam superfícies de apoio para uma carcaça de embreagem que pode ser ligada com a massa centrífuga secundária, que em relação à superfície de fricção estão deslocadas axialmente, sendo que as áreas de fixação compreendem um primeiro tipo (452) e um segundo tipo (467) de áreas, que formam áreas fi-
30 nais dispostas deslocadas na direção da circunferência, e formam áreas finais coordenadas uma à outra, pelo menos, aos pares, sendo que os dois tipos de áreas (452, 467) são executados alongados na direção da circunfe-



rência, e são separados radialmente internos por um corte de separação (465, 468) em relação às áreas de chapa adjacentes, e a área final de uma primeira área (452) se sobrepõe com a área final adjacente de uma segunda área (467) - observado na direção da circunferência.

5 4. Volante de duas massas de acordo com a reivindicação 3, em que o corte de separação (465) de uma primeira área (452) se sobrepõe com o corte de separação (468) de uma segunda área (467) adjacente - observado na direção da circunferência.

10 5. Volante de duas massas de acordo com a reivindicação 4, em que as duas áreas finais, pelo menos, parcialmente, ficam sobrepostas radialmente.

6. Volante de duas massas de acordo com uma das reivindicações de 3 a 4, em que os cortes de separação desembocam, pelo menos, em uma extremidade, em uma seção livre (466, 469).

15 7. Volante de duas massas de acordo com a reivindicação 1 ou 2, em que a massa centrífuga secundária radialmente fora da superfície de fricção (527) possui áreas de fixação distribuídas através da circunferência, que estão deslocadas axialmente em relação à superfície de fricção, sendo que as áreas de fixação compreendem um primeiro tipo e um segundo tipo
20 de áreas (552, 567), que estão dispostas na direção da circunferência, e estão coordenadas, pelo menos, aos pares uma à outra, sendo que essas áreas (552, 567) são separadas por, pelo menos, um corte de separação (565, 568) das áreas de chapa existentes radialmente dentro das mesmas e - observado na direção da circunferência - entre duas áreas (552, 567) que
25 se sucedem na direção da circunferência, está disponível uma área de ligação que acopla essas duas áreas, a qual apresenta um deslocamento em relação à superfície de fricção, que é menor que a espessura de material da chapa, sendo que esse deslocamento radial é formado somente pela transferência parcial do material de chapa.

30 8. Volante de duas massas de acordo com a reivindicação 7, em que as áreas (572), nas quais está disponível somente uma transferência do material de chapa, apresentam um deslocamento menor em relação à su-



perfície de fricção (527) do que as áreas (552, 567) que se seguem na direção da circunferência, de uma área de fixação, que são formadas por um corte de separação.

5 9. Volante de duas massas de acordo com uma das reivindicações de 1 a 8, em que os acumuladores de energia são recebidos em uma câmara tipo circular de formato anular, formada pelos componentes da massa primária e que contém um meio viscoso, sendo que os componentes que formam a câmara e a massa secundária suportam áreas de admissão para os acumuladores de energia, caracterizado pelo fato de que a câmara tipo
10 circular está limitada, pelo menos, por dois componentes, que radialmente fora dos acumuladores de energia possuem áreas de formato anular que ficam opostas, entre as quais está fixada uma vedação plana de formato anular.

15 10. Volante de duas massas de acordo com a reivindicação 9, em que os componentes que formam a câmara são formados por partes moldadas de chapa de aço.

20 11. Volante de duas massas de acordo com a reivindicação 9 ou 10, em que a vedação de formato anular apresenta uma relação entre a largura do anel do material que forma essa vedação e a espessura de 10 a 100.

12. Volante de duas massas de acordo com uma das reivindicações de 9 a 11, em que a vedação de formato anular é formada por um anel de vedação separado.

25 13. Volante de duas massas de acordo com uma das reivindicações de 9 a 11, em que a vedação de formato anular é formada por uma massa de vedação aplicada.

30 14. Volante de duas massas de acordo com as reivindicações de 1 a 5, em que a ligação entre os componentes que apresentam as áreas de formato anular ocorre na área de estiramento da vedação de formato anular.

15. Volante de duas massas de acordo com uma das reivindicações de 9 a 14, em que a ligação entre os componentes que apresentam as



superfícies de formato anular fica na área do estiramento radial de um anel de vedação recebido entre esses componentes.

16. Volante de duas massas de acordo com uma das reivindicações de 9 a 15, em que as áreas de formato anular estão ligadas entre si por meio de ligações de rebite.

17. Volante de duas massas de acordo com a reivindicação 16, em que para a formação das ligações de rebite, pelo menos, uma das partes moldadas de chapa apresenta saliências de rebite moldadas em peça única, que se estendem axialmente através de reentrâncias da outra parte moldada de chapa na área de estiramento da vedação de formato anular.

18. Volante de duas massas de acordo com a reivindicação 16 ou 17, em que ligações de rebite estão dispostas em raios diversos.

19. Volante de duas massas de acordo com uma das reivindicações de 16 a 18, em que as ligações de rebite estão dispostas em forma de ziguezague na direção da circunferência.

20. Volante de duas massas de acordo com uma das reivindicações de 9 a 19, em que o material que forma a vedação de formato anular, pelo menos, na direção axial, apresenta propriedades elásticas, e é montado em um estado carregado elasticamente entre as áreas de formato anular das duas partes moldadas de chapa.

21. Volante de duas massas de acordo com uma das reivindicações de 9 a 20, em que a vedação de formato anular é formada por um anel de vedação fabricado com base de celulose.

22. Volante de duas massas de acordo com a reivindicação 21, em que a vedação com base de celulose apresenta uma ligação de látex e/ou um revestimento de látex.

23. Volante de duas massas de acordo com uma das reivindicações de 12 a 22, em que o anel de vedação apresenta recortes axiais para a passagem dos meios de fixação que ligam as duas partes moldadas de chapa.

24. Volante de duas massas de acordo com uma das reivindicações de 1 a 23, em que os acumuladores de energia apresentam molas de



pressão helicoidais, que são recebidas em uma câmara tipo circular, de formato anular, formada por componentes de uma das massas, e contendo um meio viscoso, sendo que as áreas de admissão para as molas de pressão helicoidais suportam os componentes que formam a câmara e a outra mas-

5 sa, os enrolamentos das molas de pressão helicoidais, pelo menos, sob o efeito da força centrífuga, se apóiam em uma parede que limita a câmara tipo circular, que se estende através do estiramento longitudinal das molas de pressão helicoidais, caracterizado pelo fato de que os enrolamentos das molas de pressão helicoidais, pelo menos, na área de contato com a parede
10 que a apóia, pelo menos, radialmente, apresentam uma moldagem para a formação de um apoio plano.

25. Volante de duas massas de acordo com a reivindicação 24, em que a moldagem se estende ao longo de todo o comprimento do arame de mola que forma uma mola de pressão helicoidal.

15 26. Volante de duas massas de acordo com uma das reivindicações 25, 25, em que a moldagem está adaptada, pelo menos, aproximadamente ao raio de curvatura de acordo com a circunferência da superfície de apoio formada pela parede.

20 27. Volante de duas massas de acordo com uma das reivindicações de 24 a 26, em que os enrolamentos das molas de pressão helicoidais - observados na extensão longitudinal das molas de pressão helicoidais - pelo menos, em um lado, apresentam uma outra moldagem, que durante a solicitação de bloco de uma mola de pressão helicoidal entra em contato, pelo menos, parcialmente no enrolamento da mola adjacente.

25 28. Volante de duas massas de acordo com uma das reivindicações de 24 a 27, em que a superfície de apoio formada pela parede para os enrolamentos da mola na seção transversal possui uma área radialmente externa com um raio, que é igual ou maior que o raio do enrolamento externo de uma mola de pressão helicoidal.

30 29. Volante de duas massas de acordo com uma das reivindicações de 24 a 28, em que a superfície de apoio para os enrolamentos da mola é formada por uma inserção em formato de concha disposta na área ex-

terna da câmara de tipo circular, que se estende ao longo do comprimento de, pelo menos, uma mola de pressão helicoidal.

30. Volante de duas massas de acordo com a reivindicação 29, em que a inserção na seção transversal apresenta uma forma dobrada em ângulo, que forma um ângulo obtuso.

31. Volante de duas massas, em particular, de acordo com uma das reivindicações de 1 a 30, em que o equipamento de amortecimento apresenta molas de pressão helicoidais como acumuladores de energia, que são recebidos em uma câmara tipo circular, de formato anular, formada por componentes de uma das massas e contendo um meio viscoso, sendo que os componentes que formam a câmara e a outra massa apresentam áreas de admissão para as molas de pressão helicoidais, além disso, os componentes que formam a câmara compreendem, pelo menos, uma parte moldada de chapa, que para a formação de áreas de admissão possui estampagens axiais, que se projetam na câmara do tipo circular, sendo que na área do material que forma as estampagens existe uma modelagem que reforça as estampagens.

32. Volante de duas massas de acordo com a reivindicação 31, em que a modelagem reforçada compreende uma estria feita na área do material que forma as estampagens.

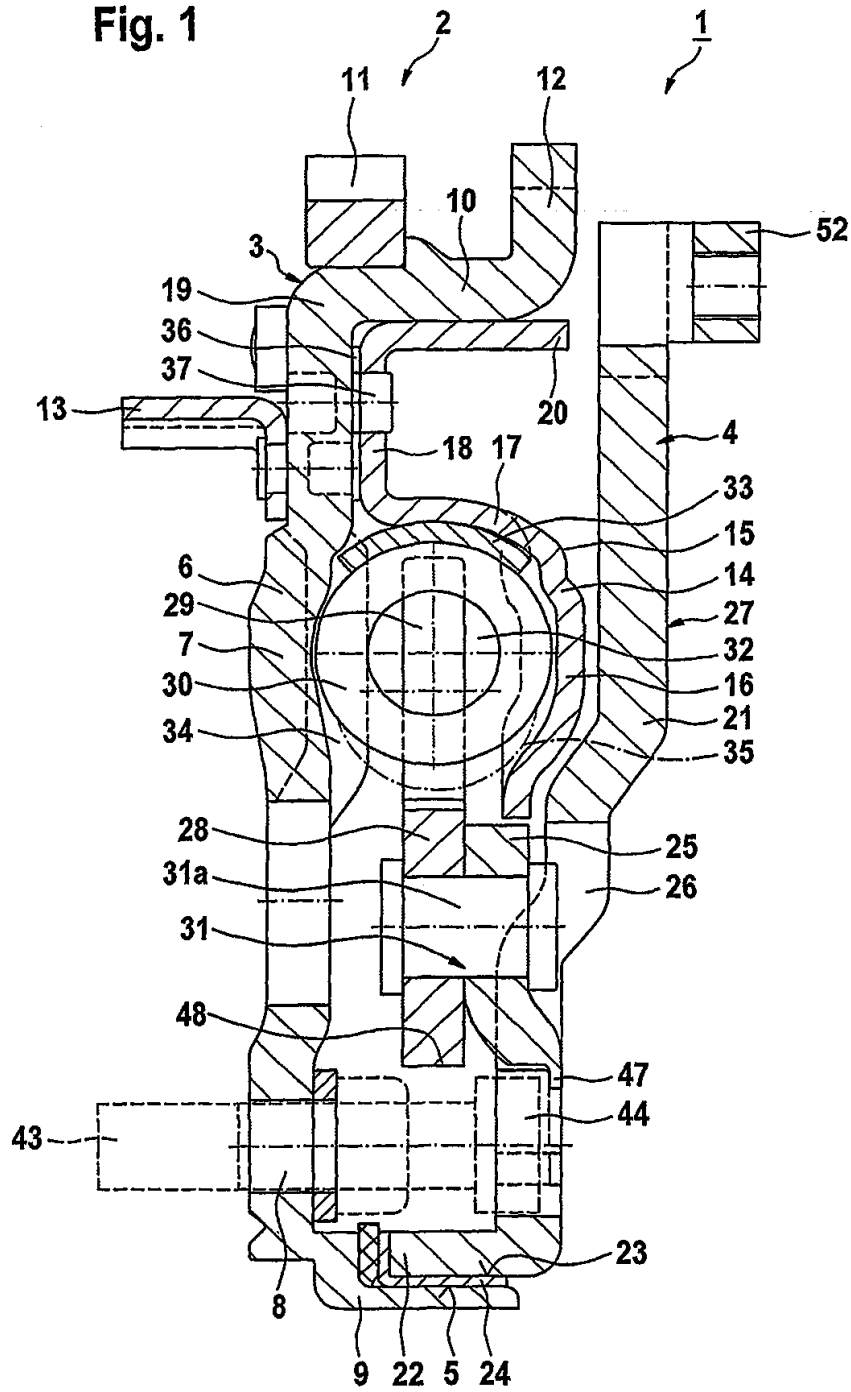
33. Volante de duas massas de acordo com a reivindicação 31 ou 32, em que a modelagem reforçada compreende, pelo menos, uma moldagem em formato de estria feita na direção radial, na direção da circunferência ou na direção inclinada.

34. Volante de duas massas de acordo com uma das reivindicações de 31 a 33, em que a modelagem reforçada compreende uma moldagem axial em forma de telhado do material que forma as estampagens.

35. Volante de duas massas de acordo com a reivindicação 34, em que o pente da moldagem em forma de telhado passa na direção radial.

S2
W

Fig. 1



S3
R

2/11

Fig. 2

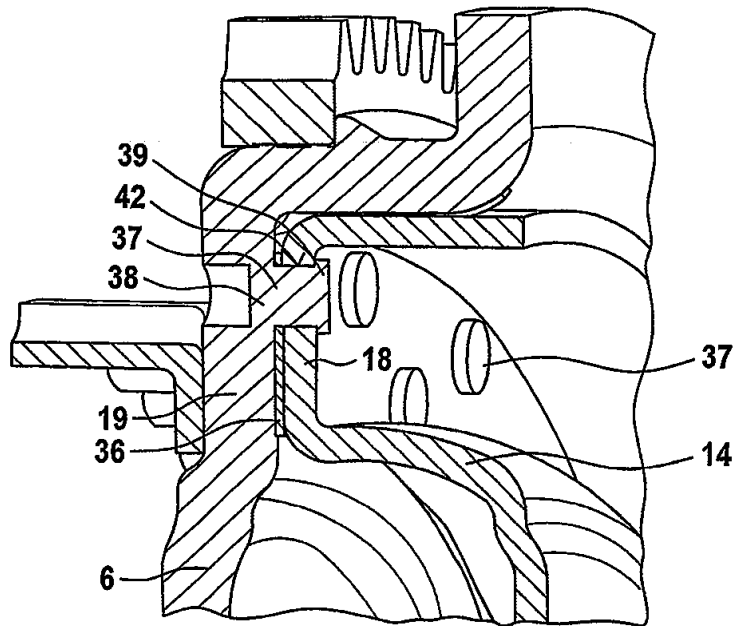
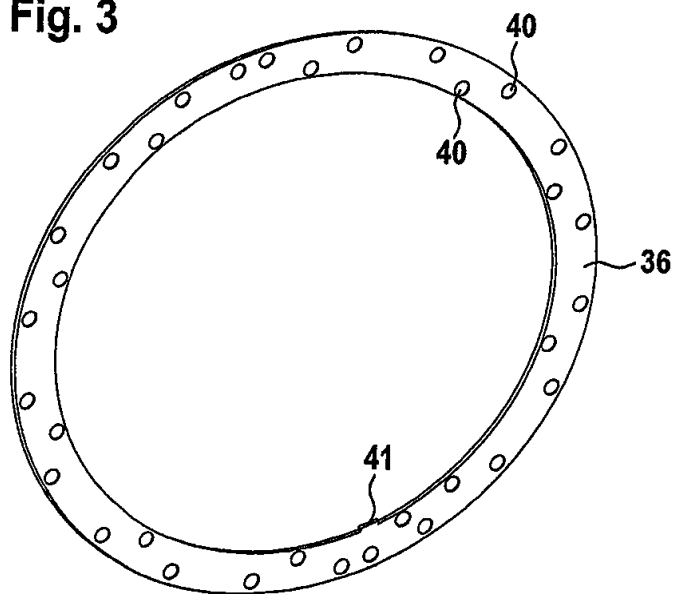


Fig. 3



SG
a

Fig. 4

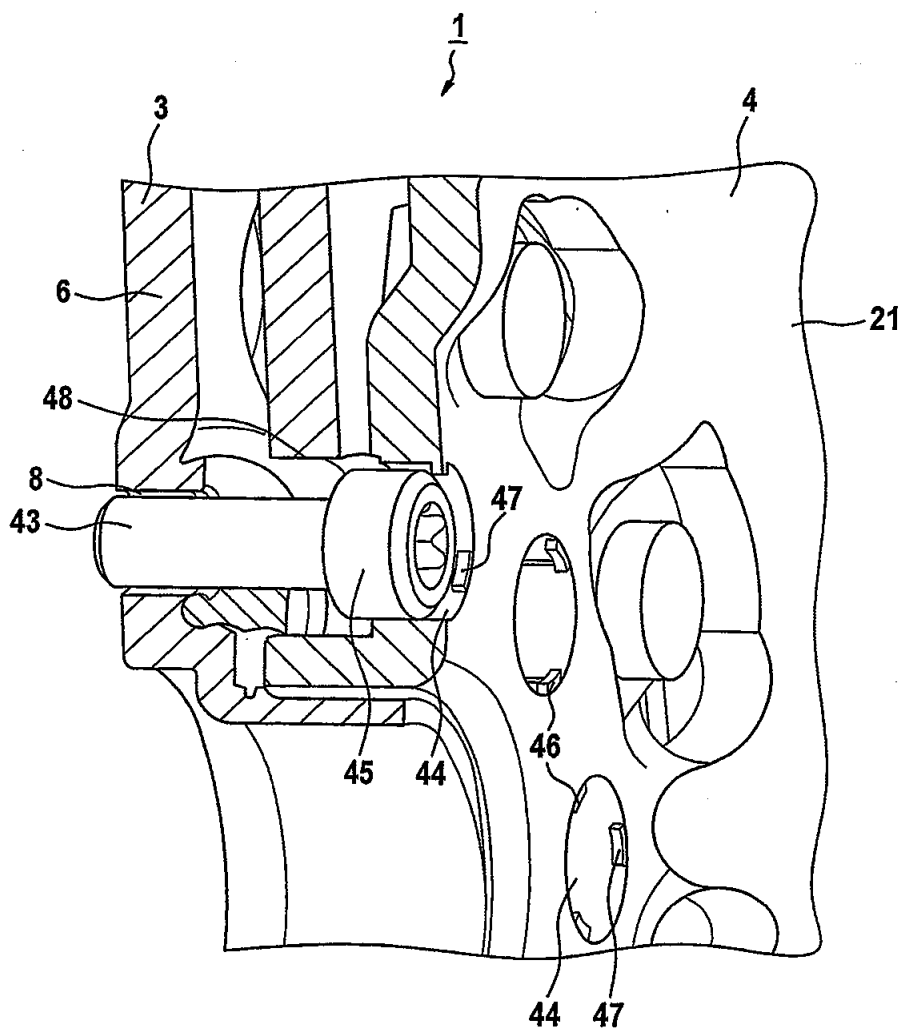


Fig. 5

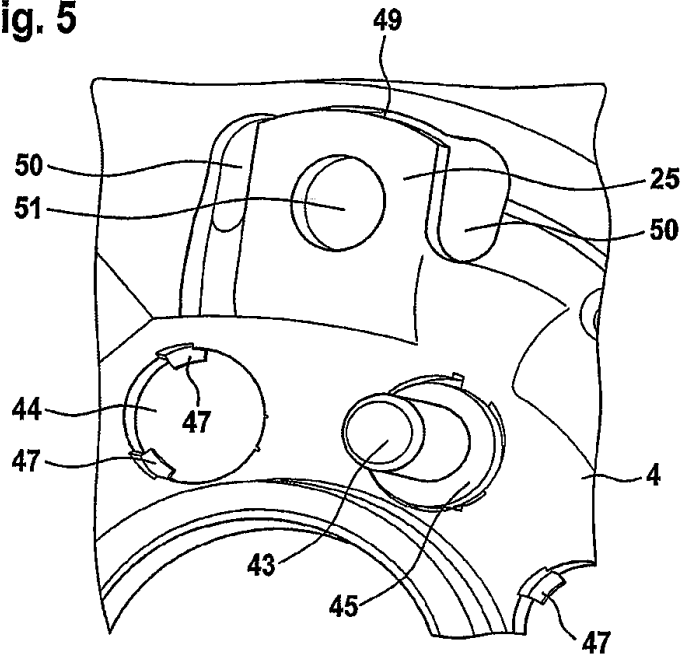
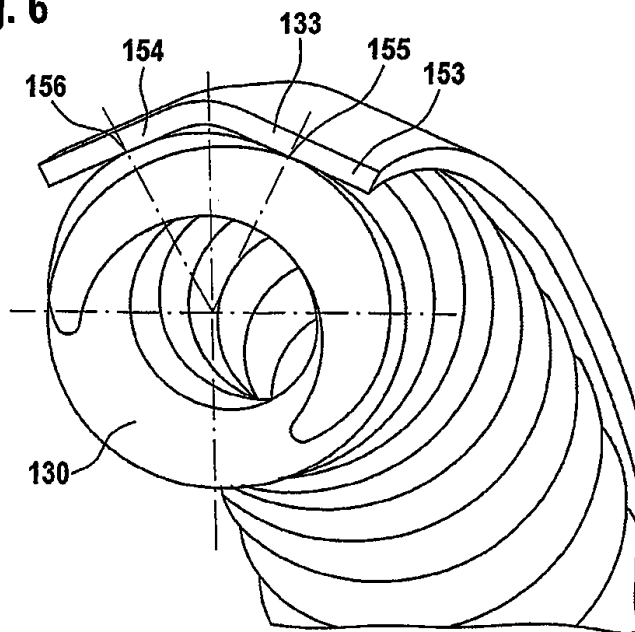


Fig. 6



56
2

Fig. 7

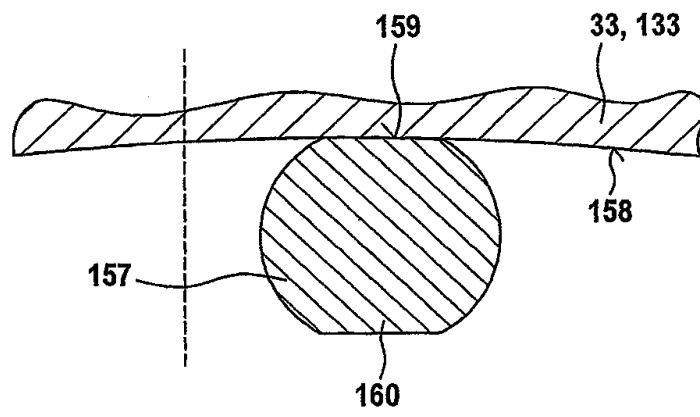
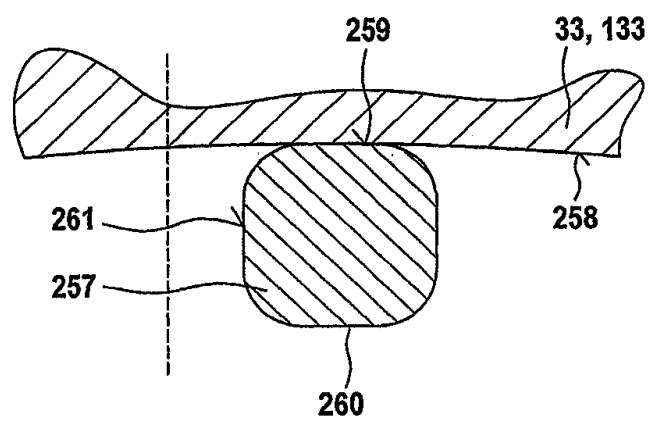
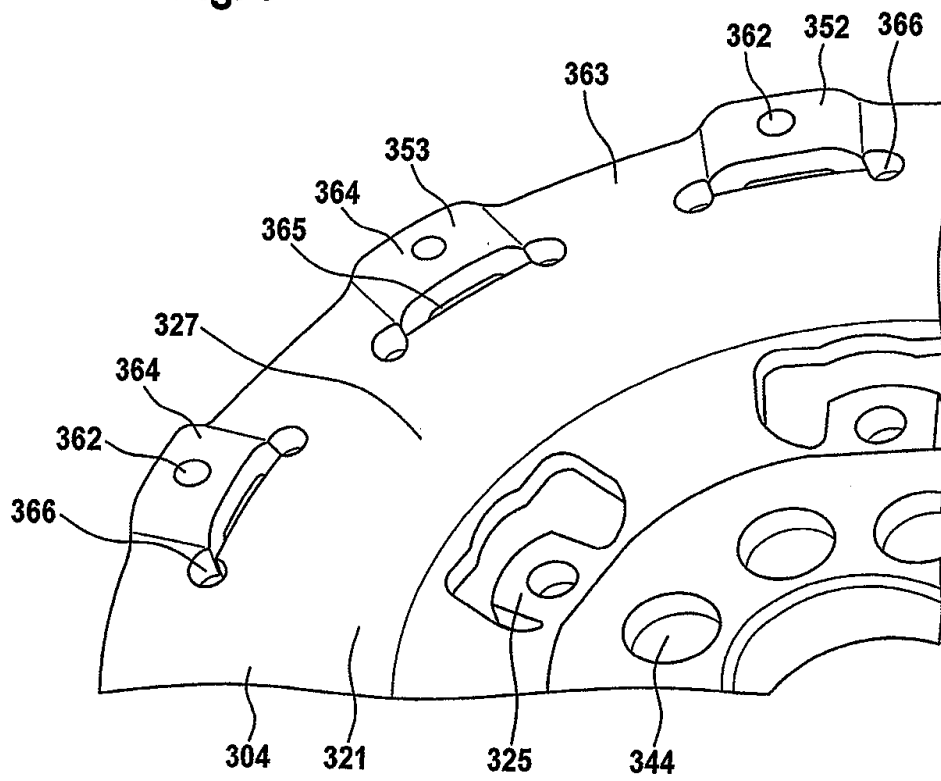


Fig. 8



S2
h

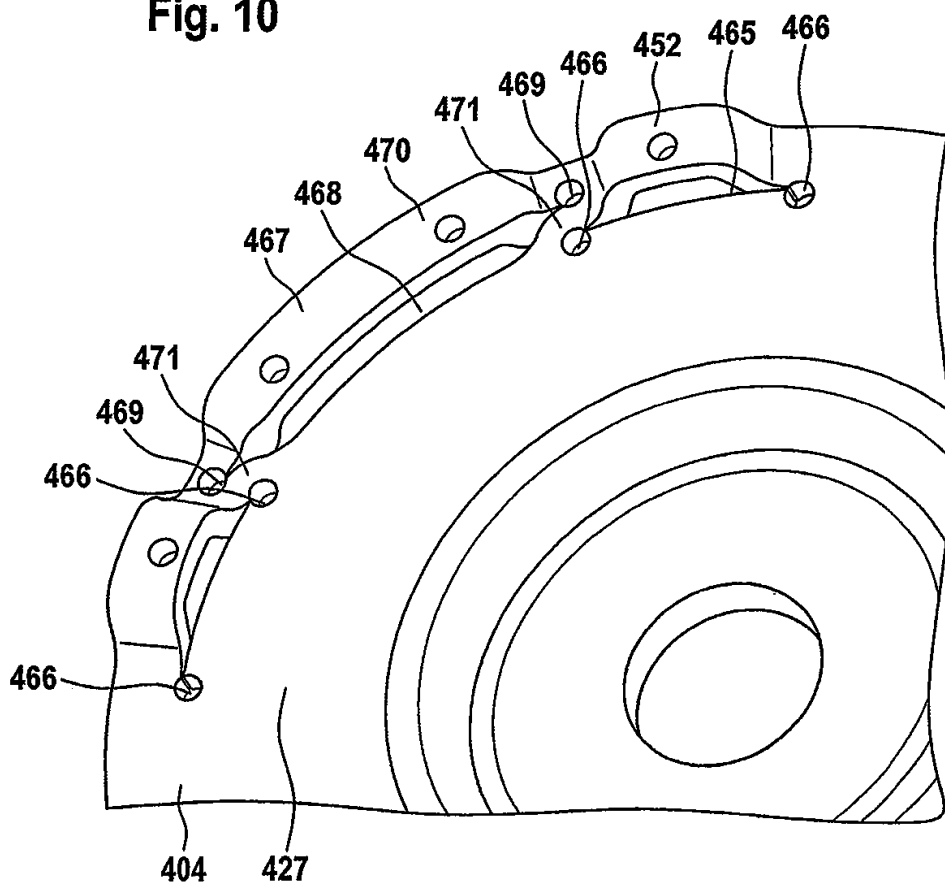
Fig. 9



88
n

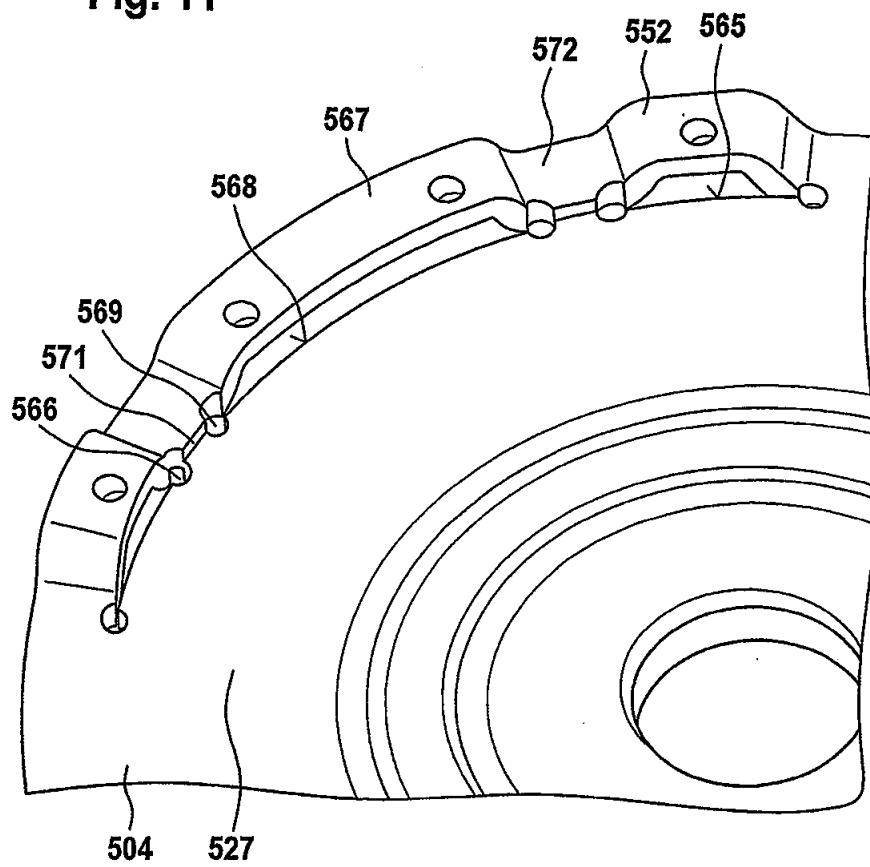
7/11

Fig. 10



59
a

Fig. 11



60
n

Fig. 12

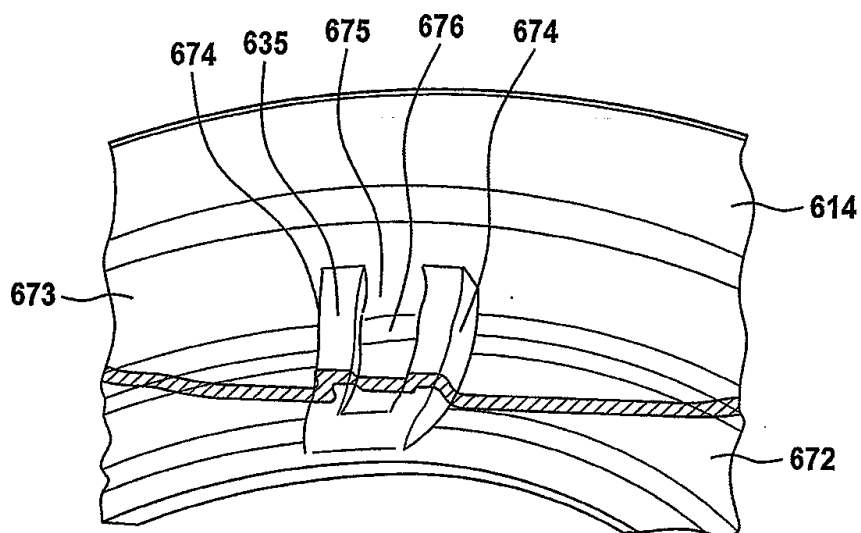


Fig. 13

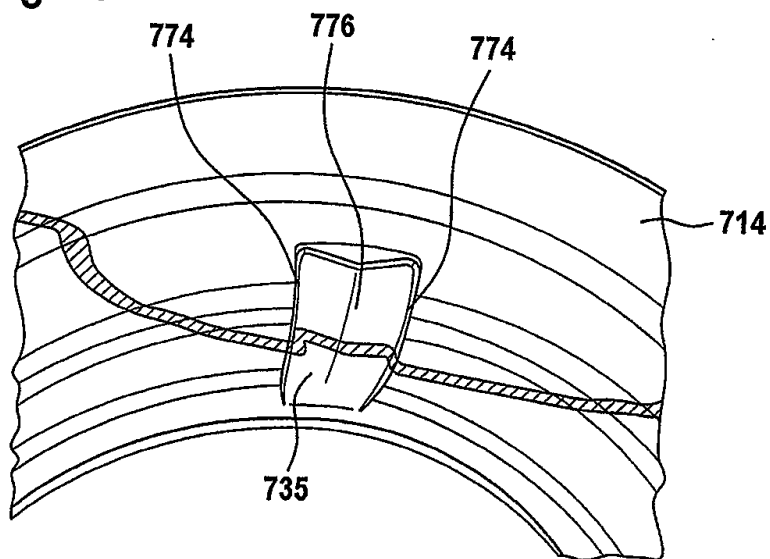


Fig. 14

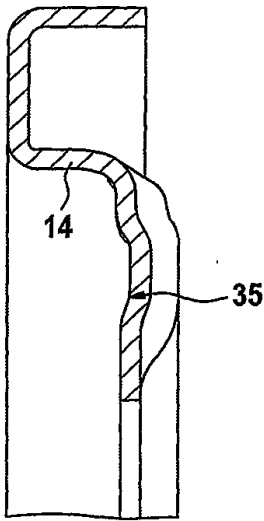
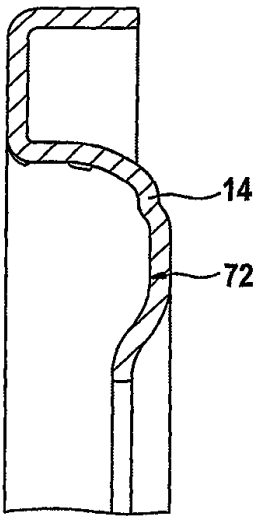


Fig. 15



62
n

Fig. 16

