



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

(21) **PI0621565-3 A2**



(22) Data de Depósito: 19/04/2006  
(43) Data da Publicação: 13/12/2011  
(RPI 2136)

(51) *Int.Cl.:*  
F16D 13/68  
F16D 3/14  
F16F 15/12

(54) **Título:** UM CUBO DE RODA AMORTECEDOR DE VIBRAÇÃO DE TORÇÃO PARA UMA EMBREAGEM DE VEÍCULO

(73) **Titular(es):** Volvo Lastvagnar AB

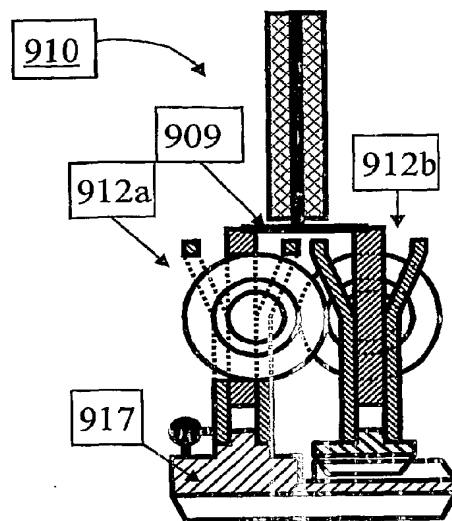
(72) **Inventor(es):** Hedman, Anders, Nilsson, Ola

(74) **Procurador(es):** Magnus Aspeby e Claudio Szabas

(86) **Pedido Internacional:** PCT SE2006000467 de 19/04/2006

(87) **Publicação Internacional:** WO 2007/120088 de 25/10/2007

(57) **Resumo:** UM CUBO DE RODA AMORTECEDOR DE VIBRAÇÃO DE TORÇÃO PARA UMA EMBREAGEM DE VEÍCULO. A presente invenção se refere a um cubo de roda amortecedor de vibração de torção para uma embreagem de veículo compreendendo uma primeira fileira de molas (814a) se estendendo substancialmente na direção de rotação de embreagem e disposta em aberturas formadas na primeira placa anular interna e primeiro par de placas anulares externas; segunda fileira de molas (814ba) se estendendo substancialmente na direção de rotação de embreagem e disposta em aberturas formadas em referida segunda placa anular interna e referido segundo par de placas anulares externas; referida primeira e segunda fileira de referidas molas sendo dispostas sobre o mesmo raio a partir do centro de rotação de referida embreagem; as molas (814a) em referida primeira fileira de molas dispostas em um primeiro nível axial estão axialmente sobrepondo as molas (814b) em referida segunda fileira de molas dispostas em um segundo nível axial com o propósito de diminuir um comprimento axial total de referida embreagem. Em uma concretização alternativa da presente invenção, o cubo de roda amortecedor é substancialmente idêntico a um cubo de roda amortecedor duplo (412a, 412b) em embreagens de placas duplas (gêmeas) convencionais (401).



**"UM CUBO DE RODA AMORTECEDOR DE VIBRAÇÃO DE TORÇÃO PARA UMA  
EMBREAGEM DE VEÍCULO"**

**CAMPO TÉCNICO DA PRESENTE INVENÇÃO**

5 A presente invenção se refere a transmissões de veículo, e mais particularmente a um sistema para desempenho aperfeiçoado de cubos de roda amortecedores em embreagens de placa seca.

10 **PANORAMA DO ESTADO DA TÉCNICA DA PRESENTE INVENÇÃO**

Embreagens de placa seca são utilizadas em transmissões de veículo manuais e automatizadas para facilitar partida a partir de repouso e desengate da transmissão a partir do motor em mudanças de marcha. Em  
15 geral, existe um cubo de roda de roda amortecedor integrado em uma embreagem de placa seca. Adequadamente projetado, este cubo de roda amortecedor reduz vibrações de torção a partir do motor e economiza (poupa) a transmissão. Um cubo de roda amortecedor usualmente possui um número de molas  
20 hecoidais dispostas circunferencialmente sobre o disco de tração que transfere torque a partir do volante de motor para a entrada da transmissão. Alguns projetos são mostrados na patente alemã número **DE - 10220205**.

Para veículos de estrada pesados, tais como caminhões  
25 pesados e ônibus, existiu uma tendência de longa permanência em direção de motores mais potentes. Isto estabelece desafios técnicos sobre os cubos de roda amortecedores para resistir a torques de motor mais altos e vibrações de torção mais severas. Para cubos de roda  
30 amortecedores simples convencionais existe um limite em

como os grandes torques de motor podem ser manipulados. Este limite foi aumentado pela utilização de molas helicoidais de maior diâmetro que estão localizadas sobre um maior raio a partir do eixo geométrico de rotação do cubo de roda amortecedor. Adicionalmente, tais aumentos 5 deveriam implicar em uma redução da área de revestimento de fricção do disco de tração. O que deveria, por sua vez, reduzir a habilidade de absorção de energia e bem como a vida útil da embreagem. Uma alternativa deveria ser aumentar o diâmetro externo da embreagem, o que deveria tornar difícil 10 montar a embreagem no chassi. Por conseqüência, estas deveriam ser maneiras não práticas (ultrapassadas) para aumentar a capacidade de torque de um cubo de roda amortecedor.

15 Para torques de motor mais altos, embreagens de discos duplos (gêmeos) são freqüentemente utilizadas. Um projeto típico é mostrado na patente norte americana número **US 6.782.985**. Um outro exemplo é mostrado pela patente norte americana número **US 1.935.459**. Em uma embreagem de disco 20 duplo existem dois discos de tração conectados em paralelo. Cada um destes discos possui um cubo de roda amortecedor. Por intermédio disso, cada cubo de roda amortecedor irá ser submetido à metade do torque de motor. Portanto, torques de motor muito altos podem ser manipulados por uma embreagem 25 de disco duplo. Infelizmente, embreagens de disco duplo são em geral menos atrativas em termos de comprimento, peso e custos. Além do mais, comparadas com embreagens de disco único, as mesmas são mais difíceis de controlar. Isto torna embreagens de disco duplo inadequadas para transmissões 30 automatizadas.

Uma outra maneira de manipular as vibrações de torção de motores potentes é por utilização de um volante de roda de massa dupla. Em um tal projeto, o volante de roda é dividido em duas partes com um amortecedor resiliente (flexível) entre elas. Um projeto pode ser observado no pedido de patente internacional número **WO 94/27062**. Em um volante de roda de massa dupla as molas amortecedoras podem ser localizadas de uma maneira muito eficiente. Por intermédio disso, o mesmo possui o potencial para manipular grandes torques de motor. O mesmo também possibilita a utilização de uma embreagem de disco único, o que é vantajoso para transmissões automatizadas. Por outro lado, volantes de roda de massa dupla são pesados e dispendiosos. Na medida em que o volante de roda é dividido, a embreagem também provavelmente possui capacidade térmica reduzida.

Uma outra solução para torques de motor mais altos é dispor duas fileiras de molas axialmente separadas em uma embreagem de disco único. Por intermédio disso, a capacidade de manipulação de vibração de torção de uma embreagem de disco duplo é combinada com o peso e custos mais baixos juntamente com facilidade de controle de uma embreagem de disco único. Exemplos de tais cubos de roda amortecedores em embreagens de disco único são descritas na patente alemã número **DE 19528319**, no pedido de patente internacional número **WO 92/00470**, na patente norte americana número **US 4.475.640**, na patente alemã número **DE 4040606** e na patente norte americana número **US 5.145.463**. Os custos de manufaturação destas embreagens de disco único são ainda mais altos comparados com uma embreagem de disco único convencional com uma fileira de molas. Existe,

conseqüentemente, uma necessidade para adicionalmente adelgaçar o projeto. Um outro problema com o estado da técnica conhecido é o de que duas fileiras paralelas de molas aumentam o comprimento axial comparado com uma  
5 solução com uma fileira única de molas.

#### **RESUMO DA PRESENTE INVENÇÃO**

Assim, existe uma necessidade para uma embreagem de placa seca de disco único com habilidade aumentada para  
10 manipular vibrações de torção, mas sem as desvantagens levando-se em consideração peso, custos e comprimento axial total do estado da técnica. Em uma primeira concretização da presente invenção, isto é solucionado por um projeto onde um cubo de roda amortecedor de vibração de torção para  
15 uma embreagem de veículo compreende um cubo de roda estriado (*splined*) para um eixo; primeira e segunda placas anulares internas rotativamente montadas para uma periferia externa do cubo de roda, primeiro e segundo par de placas anulares externas dispostas em ambas as laterais de  
20 referida primeira e segunda placa anular interna, respectivamente; primeira fileira de molas se estendendo substancialmente na direção de rotação de embreagem e disposta em aberturas formadas em referida primeira placa anular interna e referido primeiro par de placas anulares  
25 externas; segunda fileira de molas se estendendo substancialmente na direção de rotação de embreagem e dispostas em aberturas formadas em referida segunda placa anular externa e referido segundo par de placas anulares  
30 externas sendo conectado para a placa anular interna

adjacente pelas referidas molas; referido primeiro e segundo par de placas anulares externas sendo conectado para o cubo de roda; um membro de entrada de torque incluindo uma placa de fricção única fixada para referida primeira e segunda placa anular interna. A presente invenção é **caracterizada pelo fato** de que as molas em referida primeira fileira de molas disposta em um primeiro nível axial estão axialmente sobrepondo as molas em referida segunda fileira de molas disposta em um segundo nível axial com o propósito de diminuir um comprimento axial total de referida embreagem. Isto irá determinar um projeto muito compacto cujos requerimentos de espaço axial não deveriam ser significativamente maiores do que para uma embreagem de disco único convencional.

Em uma segunda concretização da presente invenção, uma distância axial entre centros geométricos de uma mola em referida primeira fileira e uma mola em referida segunda fileira, é maior do que uma metade do diâmetro externo de referidas molas. Neste contexto, o diâmetro de referidas molas de referida primeira e segunda fileira pode ser escolhido para ser substancialmente igual ou substancialmente diferente, por conseqüência, no último caso, o comprimento total axial de referida embreagem pode ser diminuído ainda adicionalmente.

Em uma concretização adicional de referida presente invenção, referido cubo de roda amortecedor é substancialmente idêntico a um cubo de roda amortecedor duplo em embreagens de placas duplas (gêmeas) convencionais. Esta concretização da presente invenção pode também ser utilizada em um cubo de roda amortecedor de

torção sem possuir molas em uma primeira e segunda fileira que são axialmente sobrepostas (como na concretização anteriormente), mas ao invés disso possuindo duas fileiras de mola que não são axialmente sobrepostas. Isto deveria  
5 resultar em uma solução razoavelmente compacta e eficiente em custos.

Em uma concretização adicional de referida presente invenção, referida primeira e segunda fileira de referidas molas são dispostas sobre um mesmo raio substancialmente a  
10 partir do centro de rotação de referida embreagem. Disposição de referida fileira sobre o mesmo raio deveria determinar a oportunidade para maximizar a possibilidade de manipulação de altos torques de motor pela embreagem.

Concretizações vantajosas adicionais da presente  
15 invenção se evidenciam a partir das **reivindicações de patente dependentes** seguindo-se à **reivindicação de patente independente 1** posteriormente.

#### **BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS DA PRESENTE INVENÇÃO**

20 A presente invenção irá ser adicionalmente descrita em maiores detalhes posteriormente, de uma maneira não limitante, com referência para as **Figuras dos Desenhos** diagramáticos acompanhantes, nos quais:

A **Figura 1** mostra uma seção longitudinal esquemática  
25 de uma embreagem de placa seca de disco único convencional com um cubo de roda amortecedor integrado em concordância com o estado da técnica;

A **Figura 2** mostra uma vista axial do disco de tração convencional na **Figura 1**;

30 A **Figura 3** mostra um relacionamento típico entre

torque e deslocamento rotacional relativo para um cubo de roda amortecedor como aquele na **Figura 1**;

A **Figura 4** mostra uma seção longitudinal esquemática de uma embreagem de disco duplo (gêmeo) convencional com um  
5 cubo de roda amortecedor duplo em concordância com o estado da técnica;

A **Figura 5** mostra uma seção longitudinal esquemática de uma embreagem cujo cubo de roda amortecedor possui duas fileiras de molas axialmente separadas em concordância com  
10 o estado da técnica;

A **Figura 6** mostra uma seção longitudinal esquemática de um disco de tração em concordância com o estado da técnica cujo cubo de roda amortecedor é composto de dois cubos de roda amortecedores a partir de embreagens de disco  
15 único convencionais;

A **Figura 7** mostra uma seção longitudinal esquemática de um disco de tração em concordância com a presente invenção cujo cubo de roda amortecedor é substancialmente um cubo de roda amortecedor duplo a partir de uma embreagem  
20 de disco de duplo (gêmeo) convencional;

A **Figura 8** mostra uma seção longitudinal esquemática de um disco de tração em concordância com a presente invenção onde as duas fileiras estão parcialmente sobrepondo uma a outra axialmente;

A **Figura 9** mostra uma concretização alternativa para a concretização na **Figura 8**, mas onde o cubo de roda amortecedor é substancialmente um cubo de roda amortecedor duplo a partir de uma embreagem de disco duplo (gêmeo) convencional; e  
25

A **Figura 10** mostra uma vista axial a partir da  
30

esquerda do disco de tração da **Figura 8** ou da **Figura 9**.

As **Figuras** são somente representações esquemáticas e a presente invenção não está limitada para as concretizações nelas representadas.

5

#### **DESCRIÇÃO DETALHADA DOS DESENHOS DA PRESENTE INVENÇÃO**

A **Figura 1** mostra uma seção longitudinal simplificada de uma embreagem de placa seca de disco único **(101)** do estado da técnica. Na **Figura 1**, uma montagem de cobertura de embreagem **(102)** é apertada para um volante de roda **(103)** por intermédio de parafusos **(104)**. A montagem de cobertura de embreagem **(102)** é composta de uma cobertura de embreagem **(105)**, uma mola de diafragma **(106)** e uma placa de pressão **(107)**. A mola de diafragma **(106)** possui dedos **(106f)** se  
10 estendendo radialmente para dentro. Um dispositivo de acoplamento (não mostrado) rotativamente conecta a placa de pressão **(107)** para a cobertura de embreagem **(105)** e possibilita uma movimentação relativa axial limitada. Adicionalmente, existe um disco de tração **(110)** que é  
15 composto de uma placa de fricção **(111)** e um cubo de roda amortecedor **(112)**. Uma placa interna **(113)** do cubo de roda amortecedor **(112)** é conectada fixamente para a placa de fricção **(111)**. Embalagens de mola **(114)** são suportadas em janelas **(113w)** na placa interna **(113)**. As embalagens de  
20 mola **(114)** são também suportadas por placas externas **(115)** em correspondentes janelas **(115w)**. Cada almofada de mola **(114)** pode ser composta de uma mola helicoidal única ou de duas ou mais molas helicoidais colocadas no interior uma da outra. As placas externas **(115)** são conectadas por  
25 intermédio de um simbolicamente mostrado pré-amortecedor  
30

(116) para um cubo de roda interno (117). Finalmente, o cubo de roda interno (117) é axialmente móvel, mas rotativamente fixado para um eixo de entrada (120) de uma transmissão não mostrada.

5 A embreagem (101) é controlada por um acionador (121) cujo pistão (121p) por intermédio de um mancal de liberação (112) empurra os dedos (106f) da mola de diagrama (106) para desengate da embreagem (101).

A **Figura 2** mostra uma vista axial do disco de tração 10 (110). Pode ser observado que existe um número de embalagens de mola (114) dispostas em correspondentes janelas (115w) das placas externas (115). Em geral, quanto maior o número de embalagens de mola é, maiores os torques que podem ser manipulados pelo disco de tração.

15 Quando a embreagem (101) está engatada, a mola de diagrama (106) impulsiona a placa de pressão (107) para travar a placa de fricção (111) do disco de tração (110) em direção do volante de roda (103). Por intermédio disso, torque pode ser transferido a partir do volante de roda 20 (103) por intermédio da placa de fricção (111) para a placa interna (113). Uma movimentação angular relativa entre a placa interna (113) e as placas externas (115) irá comprimir as embalagens de mola (114). Por intermédio disso, em cada instante o torque que é transferido é 25 dependente da compressão das embalagens de mola (114). Um grande torque corresponde a uma grande compressão, e vice versa. Sobre as placas externas (115), as forças a partir das embalagens de mola comprimidas (114) são suportadas por anteparos (ombros) (115s) entre as janelas (115w). Por 30 razões de resistência, os anteparos (115s) têm que ser

razoavelmente largos. Isto irá limitar a largura e número de janelas (115w) e o torque que pode ser manipulado. O correspondente se aplica para janelas (113w) da placa interna (113).

5 A **Figura 3** mostra um relacionamento típico entre torque transferido ( $M$ ) e movimentação angular relativa ( $\alpha$ ) entre a placa interna (113) e o cubo de roda interno (117). Em baixos níveis de torque, área (331), o pré-amortecedor (116) é ativo e possibilita uma movimentação relativa

10 razoavelmente grande. Isto irá reduzir ruído de guiso a partir das redes de engrenagens da transmissão quando o veículo está sem carga (em ponto morto). Em um determinado ponto (332) as embalagens de mola (114) começam a comprimir. O torque transferido irá então aumentar

15 substancialmente linearmente com a movimentação angular relativa ao longo da linha (333) até um torque de parada (334) onde compressão adicional das embalagens de mola (114) é mecanicamente bloqueada. A movimentação angular relativa correspondente é referida como o ângulo de parada

20 (335). De maneira a manipular torques de motor mais altos, como indicado pela linha (336), um aumento é requerido tanto do torque de parada (334) e quanto do ângulo de parada (335), ou seja, a compressão das embalagens de mola (114). Devido para razões de resistência mencionadas, um

25 tal aumento é duramente conceptível em uma embreagem de disco único convencional.

A **Figura 4** mostra uma embreagem de placa seca de disco duplo (gêmeo) (401) em concordância com o estado da técnica. Na **Figura 4**, dois discos de tração

30 substancialmente idênticos (410a, 410b) são conectados para

um cubo de roda interno comum (417). Cada um dos discos de tração (410a) e (410b) possui um cubo de roda amortecedor (412a, 412b) de projeto similar como o cubo de roda amortecedor (112) na Figura 1. Uma junção estriada (splained) (417s) possibilita uma movimentação axial limitada do disco de tração (410b) relativamente para o disco de tração (410a). Por intermédio disso, tolerâncias dimensionais e desgaste podem ser compensados. Adicionalmente, entre as placas de fricção (411a, 411b) dos discos de tração (410a, 410b) existe uma placa de pressão intermediária (408) que é rotativamente conectada para a cobertura de embreagem (405). Fundamentalmente, o número de embalagens de mola é dobrado em uma embreagem de disco duplo (401) comparado com uma embreagem de disco único convencional (101). Por consequência, torques de motor mais altos podem ser manipulados. Entretanto, uma embreagem de disco duplo (401) é consideravelmente mais dispendiosa e pesada. Em adição, mais espaço axial é requerido, e a inércia aumentada resultante a partir das duas placas de fricção (411a, 411b) sobrecarrega o sistema de mudança (de câmbio). Além do mais, embreagens de disco duplo são conhecidas como sendo mais difíceis de controlar de uma maneira precisa.

A Figura 5 mostra uma embreagem de disco único (501) em concordância com o estado da técnica possuindo duas fileiras de embalagens de mola axialmente separadas (514a, 514b) no cubo de roda amortecedor (512) do disco de tração (510). O número de embalagens de mola é dobrado, determinando um potencial para manipular grandes torques de motor. Em termos de peso e inércia de disco de tração, a

embreagem (501) substancialmente não compartilha as desvantagens da embreagem de disco duplo (401). Sobre o volante de roda (503), a superfície de fricção (503f), que faceia a placa de fricção (511) do disco de tração (510), é axialmente separada a partir do apoio (503c) que suporta a cobertura de embreagem (505). Então, coberturas de embreagem a partir de embreagens de disco único podem ser utilizadas. Por outro lado, o cubo de roda amortecedor (512) é propositadamente projetado para uma embreagem de disco único com duas fileiras de embalagens de mola, o que significa custos de manufaturação aumentados comparados com uma embreagem de disco único convencional com uma fileira de embalagens de mola.

A **Figura 6** mostra uma concretização em concordância com o estado da técnica. O cubo de roda amortecedor (612) do disco de tração (610) é composto de um primeiro cubo de roda amortecedor (612a) e um segundo cubo de roda amortecedor (612b). As placas internas (612a, 613b) dos cubos de roda amortecedores (612a, 612b) são conectadas para a placa de fricção (611) por um elemento de conexão (609). Ambos os cubos de roda amortecedores (612a, 612b) são substancialmente idênticos para cubos de roda amortecedores em embreagens de disco único. Por intermédio disso, partes de alto volume podem ser utilizadas. Os cubos de roda amortecedores (612a, 612b) podem ser de igual ou diferente tamanho. Se de tamanho diferente, como mostrado na **Figura 6**, os mesmos podem ser embalados de uma maneira mais compacta.

A **Figura 7** mostra uma concretização da presente invenção. O cubo de roda amortecedor (712) do disco de

tração (710) é substancialmente idêntico a um cubo de roda amortecedor duplo a partir de uma embreagem de disco duplo, como na **Figura 4**. Um elemento de conexão (709) une as placas internas (713a, 713b) para a placa de fricção (711).

5 Os cubos de roda amortecedores (512), (612) e (712) na **Figura 5** até a **Figura 7** requerem quantidades razoavelmente grandes de espaço axial. A **Figura 8** mostra uma concretização da presente invenção onde as duas fileiras de embalagens de mola (814a, 814b) do disco de tração (810) estão parcialmente sobrepondo uma a outra. Isto determina um projeto muito compacto em direção axial. A sobreposição das fileiras de embalagens de mola (814a, 814b) implica em alguns requerimentos sobre a localização relativa em direção angular das embalagens de mola. De maneira a evitar interferência, as embalagens de mola de uma das fileiras têm que estar localizadas entre as embalagens de mola da outra fileira. Isto é mostrado na **Figura 10**. Na **Figura 10**, as embalagens de mola de fileira (814b) estão localizadas nas mesmas posições angulares como os anteparos (815s) da placa externa (815) que suporta a fileira a outra fileira de embalagens de mola (814a). Como foi apresentado anteriormente, os anteparos (815s) da placa externa (815) (e bem como os correspondentes anteparos das outras placas que suportam as embalagens de mola) necessitam de um determinada largura em direção angular por razões de resistência.

A **Figura 9** mostra uma concretização alternativa da concretização na **Figura 8**. Aqui, o cubo de roda amortecedor (912a, 912b) do disco de tração (910) é substancialmente idêntico para um cubo de roda de roda amortecedor duplo a

partir de uma embreagem de disco duplo, como na **Figura 4**. Um elemento de conexão (**909**) une as placas internas para a placa de fricção. Por conseqüência, um projeto mais padronizado e mais barato pode ser utilizado. A **Figura 10** pode ser utilizada para uma vista axial a partir da esquerda do disco de tração da concretização na **Figura 9**, como tal.

O projeto na **Figura 8**, na **Figura 9** e na **Figura 10** faz utilização da largura dos anteparos (**815s**) para a outra fileira de embalagens de mola. No total, uma maior parte da periferia pode ser utilizada para embalagens de mola. Isto é evidente quando comparando a **Figura 2** e a **Figura 10**; existem seis embalagens de mola na **Figura 2**, enquanto que existem oito embalagens de mola na **Figura 10**. Isto determina um potencial para manipular maiores torques de entrada.

A sobreposição parcial das fileiras de embalagens de mola (**814a, 814b**) poderia ser quantificada pela distância central (**828**) em direção axial. Esta distância central deveria preferivelmente ser maior do que uma metade do diâmetro externo (**829**) das embalagens de mola. Por intermédio disso, irá existir espaço suficiente disponível para placas internas (**813a, 813b**) para suportar as fileiras de embalagens de mola (**814a, 814b**). O correspondente se aplica para a concretização da **Figura 9**.

Em uma concretização alternativa das concretizações na **Figura 8** e na **Figura 9**, respectivamente, uma das fileiras de embalagens de mola poderia compreender molas com diâmetro menor comparado com as molas na outra fileira. Isto deveria tornar possível adicionalmente diminuir o

comprimento axial total da embreagem.

Uma outra vantagem em utilização do cubo de roda a partir de uma embreagem de disco duplo nas concretizações da **Figura 7** e da **Figura 9** é a de que a junção estriada  
5 (*splined*) [correspondendo para **(417s)** na **Figura 4**] admite acomodação mais fácil de tolerâncias dimensionais para o elemento de conexão [**(708)** e **(709)**, respectivamente].

A presente invenção foi descrita com referência para concretizações específicas, e deverá ser observado por  
10 aqueles especializados no estado da técnica que a presente invenção não é para ser considerada como estando limitada para estas concretizações exemplificativas, preferidas e vantajosas descritas anteriormente, mas certamente, um número de variações e de modificações é conceptível, e a  
15 presente invenção pode ser livremente variada dentro do escopo e do espírito de proteção das **reivindicações de patente** posteriormente.

**REIVINDICAÇÕES**

1. Um cubo de roda amortecedor de vibração de torção para uma embreagem de veículo compreendendo um cubo de roda  
5 **(917)** estriado (*splined*) para um eixo; primeira **(813a)** e segunda **(813b)** placas anulares internas rotativamente montadas para uma periferia externa do cubo de roda, primeiro **(815)** e segundo par de placas anulares externas dispostas em ambas as laterais de referida primeira e  
10 segunda placas anulares internas, respectivamente; primeira fileira de molas **(814a)** se estendendo substancialmente na direção de rotação de embreagem e disposta em aberturas formadas em referida primeira placa anular interna e referido primeiro par de placas anulares externas; segunda  
15 fileira de molas **(814b)** se estendendo substancialmente na direção de rotação de embreagem e disposta em aberturas formadas em referida segunda placa anular interna e referido segundo par de placas anulares externas; cada primeiro e segundo par das placas anulares externas sendo  
20 conectado para a placa anular interna adjacente por referidas molas **(814a, 814b)**; referido primeiro e segundo par de placas anulares externas sendo conectado para o cubo de roda; um membro de entrada de torque incluindo uma placa de fricção única fixada para referidas primeira e segunda  
25 placas anulares internas, **caracterizado pelo fato** de que as molas **(814a)** em referida primeira fileira de molas disposta em um primeiro nível axial estão axialmente sobrepondo as molas **(814b)** em referida segunda fileira de molas disposta em um segundo nível axial com o propósito de diminuir um  
30 comprimento axial total de referida embreagem.

2. Um cubo de roda amortecedor de vibração de torção de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato** de que uma distância axial (828) entre centros geométricos de uma mola (814a) em referida primeira fileira e uma mola (814b) em referida segunda fileira, é maior do que uma metade do diâmetro externo (829) de referidas molas.

3. Um cubo de roda amortecedor de vibração de torção de acordo com a reivindicação precedente, **caracterizado pelo fato** de que os diâmetros de referidas molas (814a, 814b) de referida primeira e segunda fileira são substancialmente iguais.

4. Um cubo de roda amortecedor de vibração de torção de acordo com a reivindicação 2, **caracterizado pelo fato** de que os diâmetros de referidas molas (814a, 814b) de referida primeira e segunda fileira são substancialmente diferentes de maneira que referido comprimento total axial de referida embreagem é adicionalmente diminuído.

5. Um cubo de roda amortecedor de vibração de torção de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato** de que o cubo de roda amortecedor (712) é substancialmente idêntico a um cubo de roda amortecedor duplo (412a, 412b, 417, 417s) em embreagens de placas duplas (gêmeas) convencionais (401).

6. Um cubo de roda amortecedor de vibração de torção de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato** de que referida primeira e segunda fileira de referidas molas (814a, 814b) são dispostas substancialmente sobre um mesmo raio a partir de um centro de rotação de referida embreagem.

7. Um cubo de roda amortecedor de vibração de torção (712) para uma embreagem de veículo compreendendo um cubo estriado (*splined*) para um eixo; primeira (713a) e segunda (713b) placas anulares internas rotativamente montadas para  
5 uma periferia externa do cubo de roda, primeiro e segundo pares de placas anulares externas dispostos em ambas as laterais de referida primeira e segunda placa anular internas, respectivamente; primeira fileira de molas se estendendo substancialmente na direção de rotação de  
10 embreagem e disposta em aberturas formadas em referida primeira placa anular interna e referido primeiro par de placas anulares externas; segunda fileira de molas se estendendo substancialmente na direção de rotação de embreagem e disposta em aberturas formadas em referida  
15 segunda placa anular interna e referido segundo par de placas anulares externas; cada primeiro e segundo par das placas anulares externas sendo conectado para a placa anular interna adjacente por referidas molas; referido primeiro e segundo par de placas anulares externas sendo  
20 conectado para o cubo de roda; um membro de entrada de torque incluindo uma placa de fricção única (711) fixada para referida primeira (713a) e segunda (713b) placas anulares internas, **caracterizado pelo fato** de que o cubo de roda (712) é substancialmente idêntico a um cubo de roda  
25 amortecedor duplo (412a, 412b, 417, 417s) em embreagens de placas duplas (gêmeas) convencionais (401).

8. Um cubo de roda amortecedor de vibração de torção de acordo com a reivindicação 7, **caracterizado pelo fato** de que referida primeira e segunda fileira de referidas molas  
30 são dispostas substancialmente sobre um mesmo raio a partir de um centro de rotação de referida embreagem.

## DESENHOS

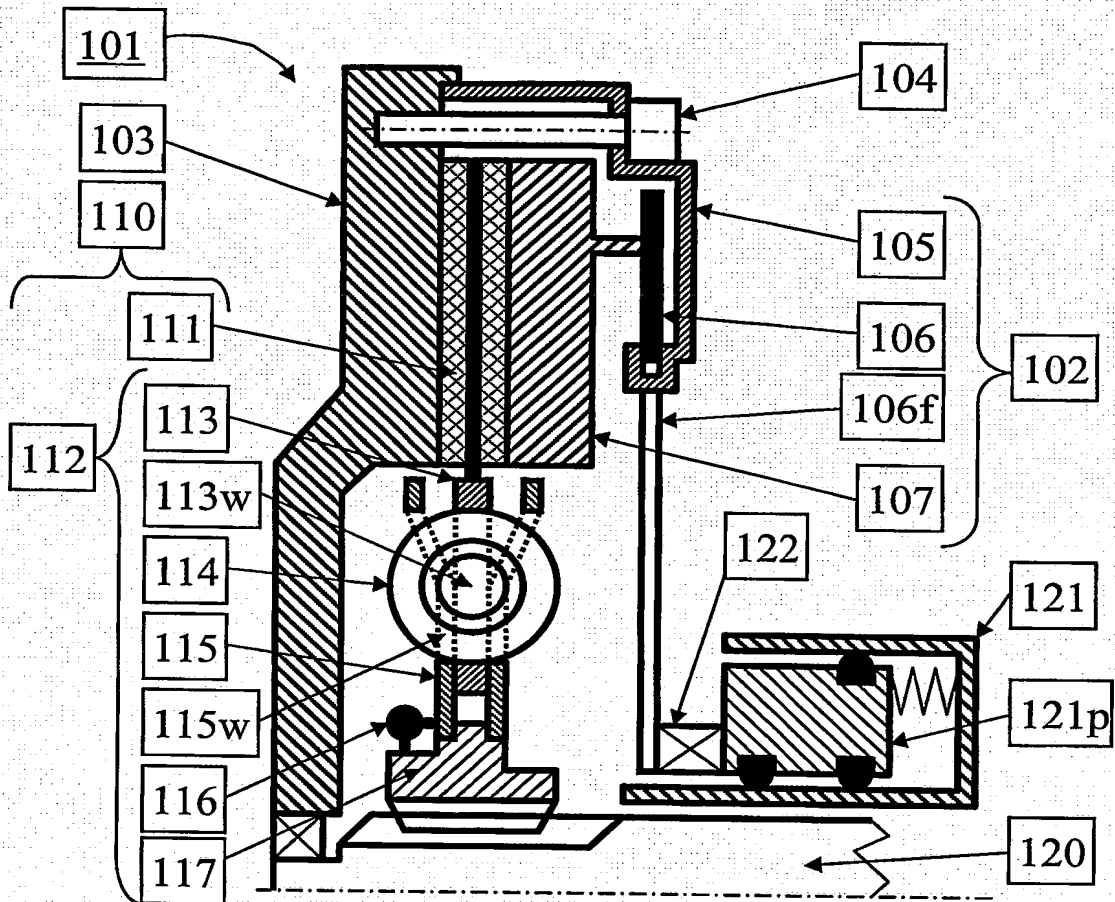


Fig. 1 (estado da técnica)

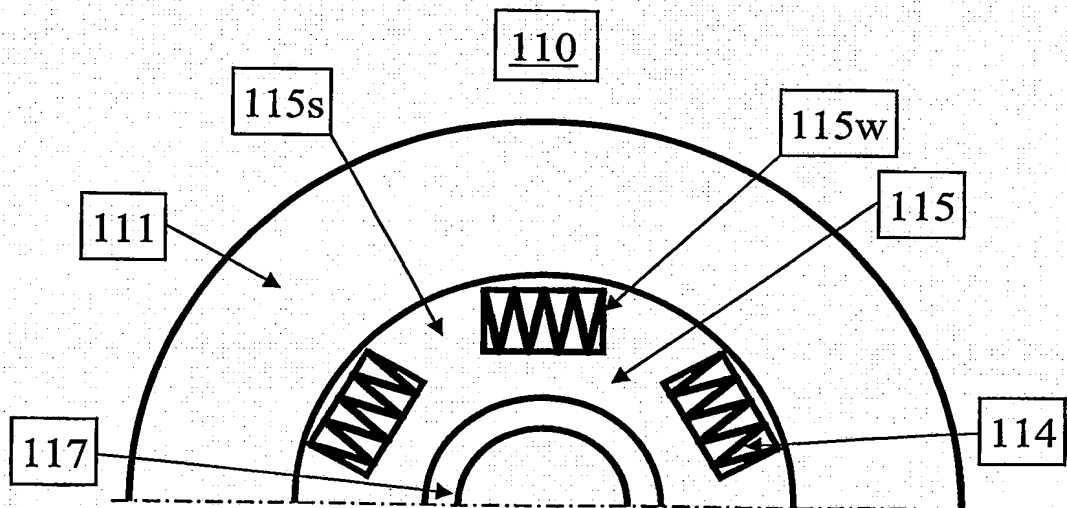


Fig. 2 (estado da técnica)

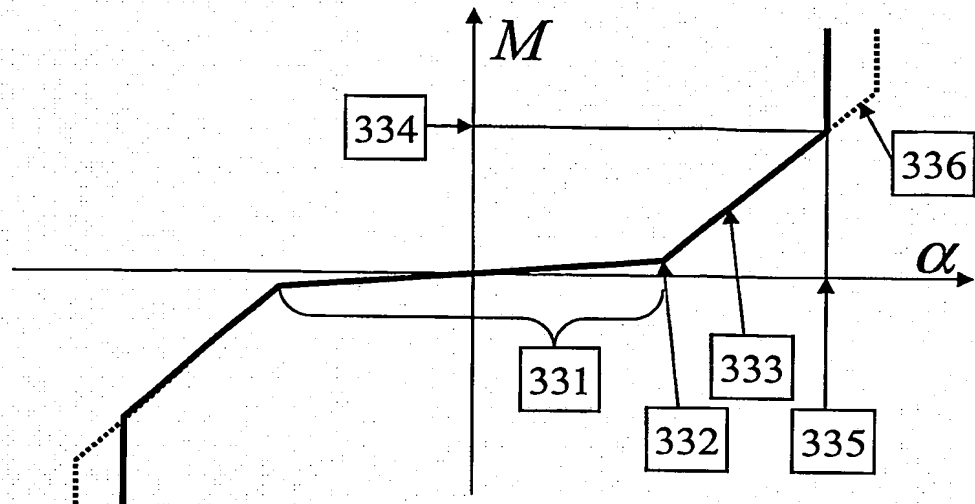


Fig. 3 (estado da técnica)

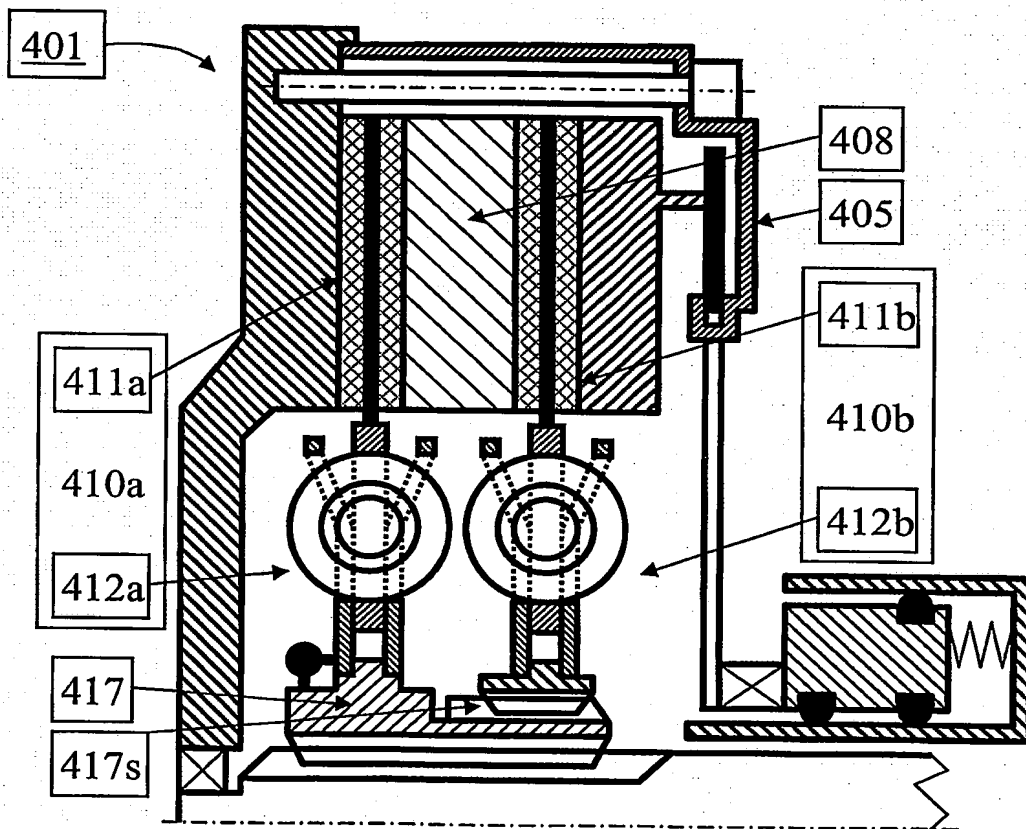
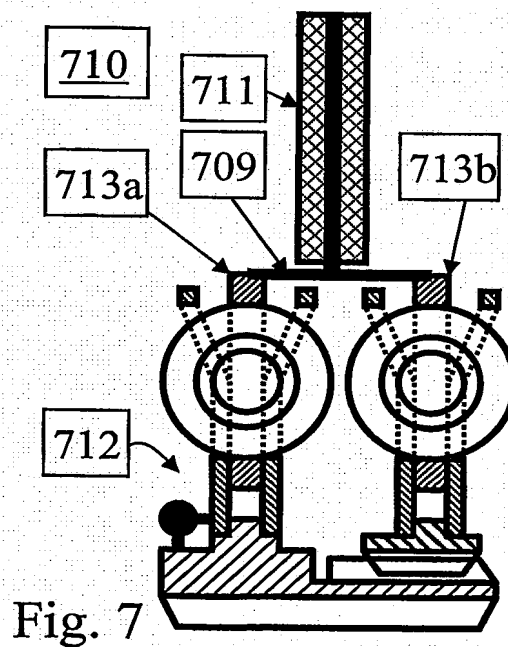
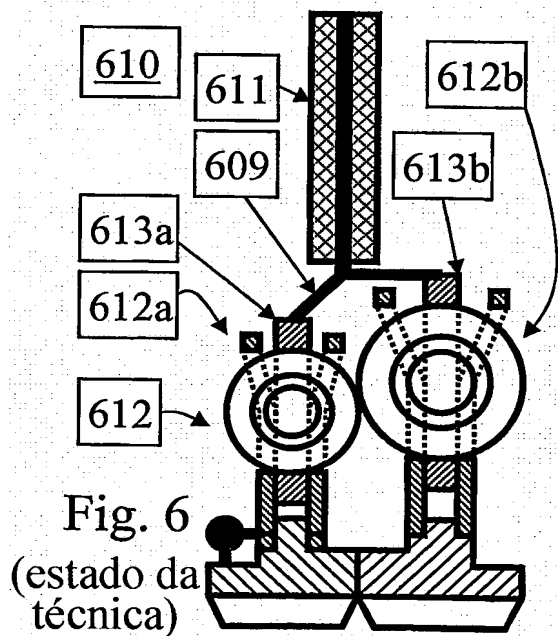
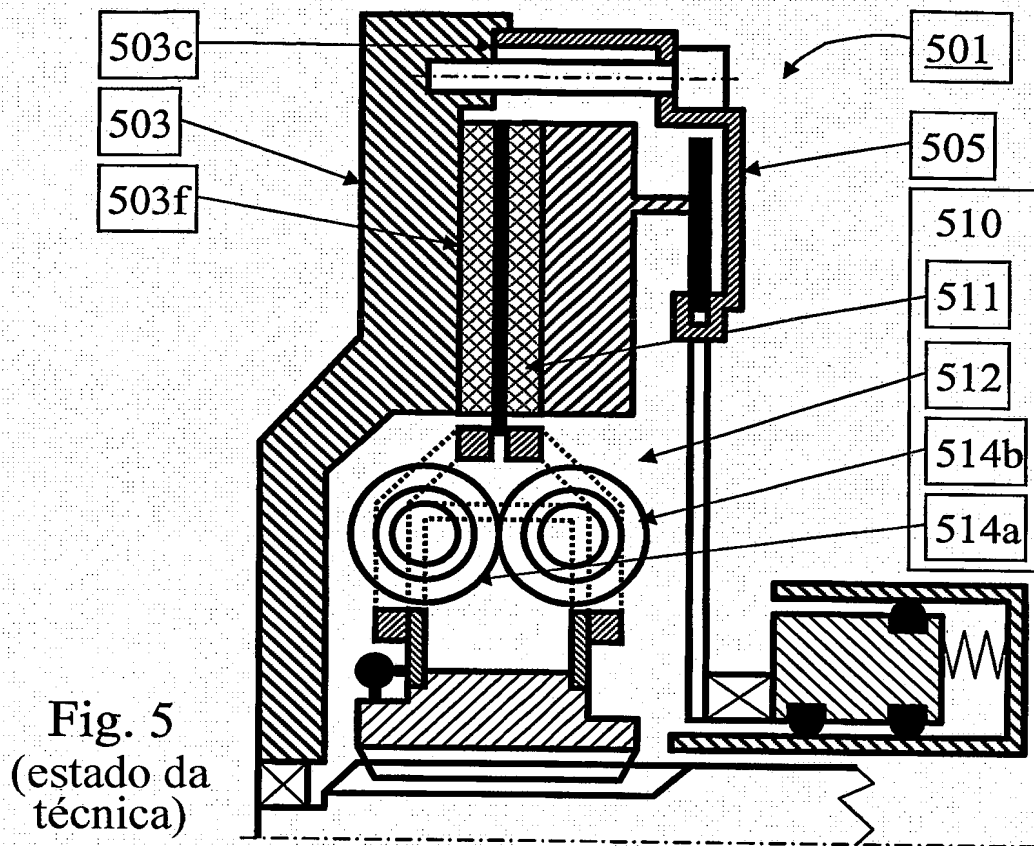
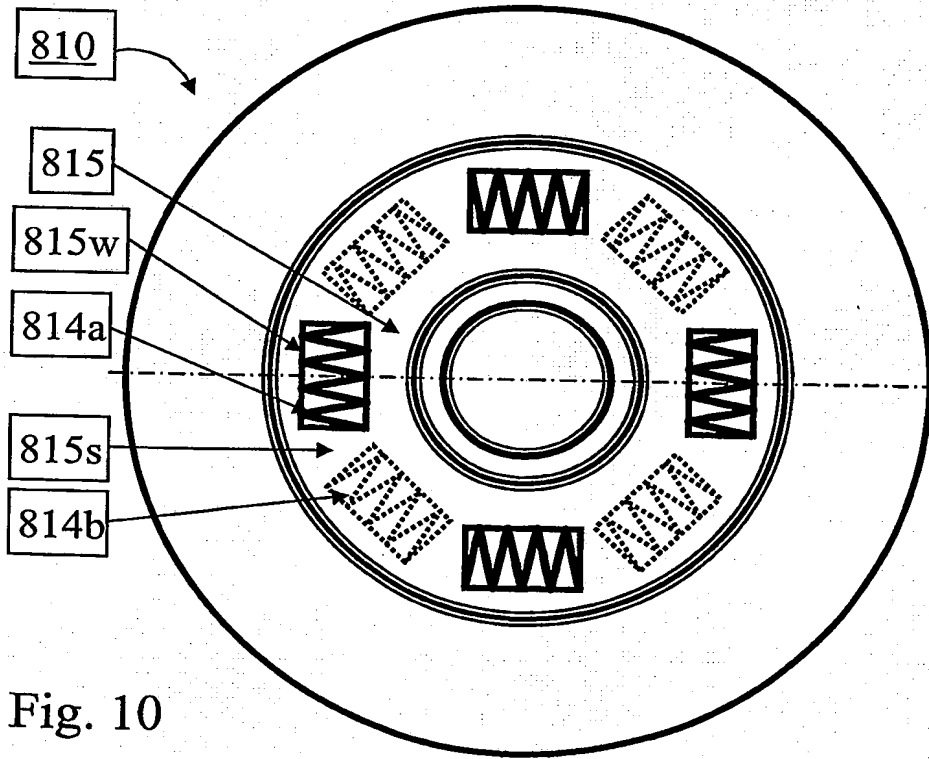
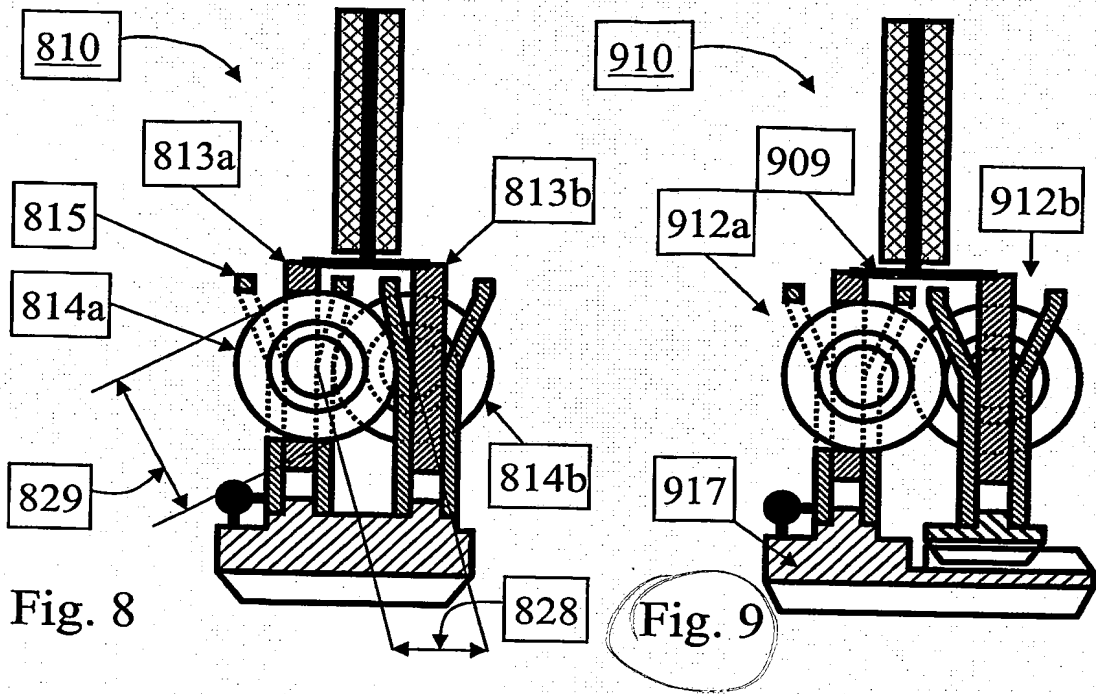


Fig. 4 (estado da técnica)





## RESUMO

**"UM CUBO DE RODA AMORTECEDOR DE VIBRAÇÃO DE TORÇÃO PARA UMA EMBREAGEM DE VEÍCULO"**

5 A presente invenção se refere a um cubo de roda amortecedor de vibração de torção para uma embreagem de veículo compreendendo uma primeira fileira de molas (814a) se estendendo substancialmente na direção de rotação de embreagem e disposta em aberturas formadas na primeira  
10 placa anular interna e primeiro par de placas anulares externas; segunda fileira de molas (814ba) se estendendo substancialmente na direção de rotação de embreagem e disposta em aberturas formadas em referida segunda placa anular interna e referido segundo par de placas anulares  
15 externas; referida primeira e segunda fileira de referidas molas sendo dispostas sobre o mesmo raio a partir do centro de rotação de referida embreagem; as molas (814a) em referida primeira fileira de molas dispostas em um primeiro nível axial estão axialmente sobrepondo as molas (814b) em  
20 referida segunda fileira de molas dispostas em um segundo nível axial com o propósito de diminuir um comprimento axial total de referida embreagem. Em uma concretização alternativa da presente invenção, o cubo de roda amortecedor é substancialmente idêntico a um cubo de roda  
25 amortecedor duplo (412a, 412b) em embreagens de placas duplas (gêmeas) convencionais (401).