



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

(21) **PI0710038-8 A2**



* B R P I 0 7 1 0 0 3 8 A 2 *

(22) Data de Depósito: 12/03/2007
(43) Data da Publicação: 02/08/2011
(RPI 2117)

(51) *Int.Cl.:*
F16H 7/12 2006.01

(54) Título: **TENSIONADOR**

(30) Prioridade Unionista: 29/03/2006 US 11/392,419

(73) Titular(es): The Gates Corporation

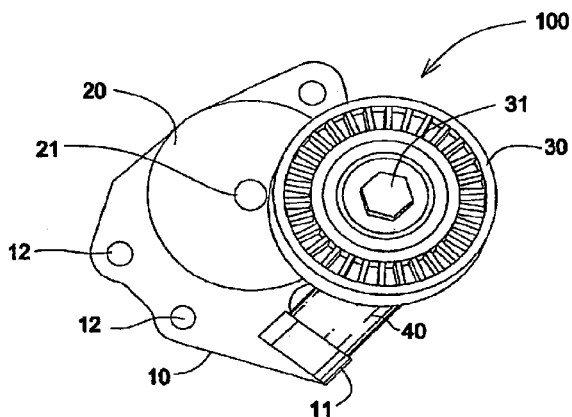
(72) Inventor(es): Keming Liu, Michael Petrashko, Minchun Hao,
Oliver Stegelmann

(74) Procurador(es): Nellie Anne Daniel Shores

(86) Pedido Internacional: PCT US2007006327 de 12/03/2007

(87) Publicação Internacional: WO 2007/126575 de 08/11/2007

(57) **Resumo:** TENSIONADOR Um tensionador compreende uma base, um braço de articulação conectado de forma articulada à base, uma polia fixada ao braço de articulação, um primeiro membro de propensão disposto entre a base e o braço de articulação, um primeiro membro de propensão que transmite uma força de mola ao braço de articulação sobre uma primeira faixa de operação, um segundo membro de propensão disposto entre a base e o braço de articulação, e o segundo membro de propensão confere uma força de mola ao braço de articulação em uma posição do braço de articulação pré-determinada, a posição do braço de articulação pré-determinada disposta dentro da faixa de operação e além da qual a posição do braço de articulação pré-determinada do segundo membro de propensão suplementa a força da mola do primeiro membro de propensão.





PI0710038-8

"TENSIONADOR"

Campo da Invenção

A invenção refere-se a um tensionador e mais particularmente, a um tensionador que tem uma primeira mola e uma segunda mola, esta confere uma força de mola ao braço de articulação em uma posição do braço de articulação pré-determinada para suplementar uma força de mola da primeira mola.

Fundamentos da Invenção

Tipicamente, os tensionadores compreendem um elemento de armazenamento de energia, tal como uma mola, que fornece a saída de torque (ou força) estático do dispositivo e um elemento de absorção de energia que modifica a resposta de força dinâmica do dispositivo para entradas externas, por exemplo, algum tipo de mecanismo de amortecimento. O elemento de armazenamento de energia e a função do elemento de absorção por toda a faixa de trabalho do braço, eles não são seletivamente aplicados dentro da faixa de operação. A saída de força pelo elemento de armazenamento de energia varia dependendo da carga do elemento (geralmente definido pela posição do braço tensionador em relação à base do tensionador) e a taxa de mola desse elemento.

Os tensionadores são conhecidos por terem mais do que um elemento de armazenamento de energia, por exemplo, os tensionadores que compreendem molas de torção dupla, as quais são arrançadas com eixos colineares. As molas colineares apresentam duas diferentes funções e cada uma é continuamente engatada operacionalmente ao braço de articulação. A primeira refere-se a uma função de armazenamento de energia. A segunda refere-se ao fornecimento de meios de carregamento de um elemento de atrito ou de amortecimento que amortece o movimento do braço do tensionador.

Representativa da técnica é a Patente Norte-Americana nº 4.826.471 (1989) para Ushio que descreve um tensionador automático de correia de transmissão de energia que possui uma estrutura de mola para fornecer uma propensão dupla de um rolete de roldana contra a correia de transmissão de energia. A estrutura de propensão fornece uma propensão dupla do braço que transporta o rolete da roldana que inclui uma propensão sob torção e uma propensão sob compressão da estrutura de mola. De uma forma, um par de molas de propensão é utilizado, uma para fornecer a propensão sob torção e uma para fornecer a propensão sob compressão. De outra forma, uma única mola afeta ambas as ações de propensão dupla. A estrutura de propensão sob compressão inclui um par de cames que tem superfícies inclinadas em cooperação para efetuar a compressão da mola de compressão como uma função do movimento do braço do rolete da roldana.

O que se necessita é um tensionador que tem uma primeira mola e uma segunda mola, a segunda mola confere uma força de mola ao braço de articulação em uma posição do braço de articulação pré-determinada para suplementar uma força de mola da primeira

mola. A presente invenção alcança essa necessidade.

Sumário da Invenção

O aspecto primário da invenção é fornecer um tensionador que tem uma primeira mola e uma segunda mola, a segunda mola confere uma força de mola ao braço de articulação em uma posição do braço de articulação pré-determinada para suplementar uma força de mola da primeira mola.

Outros aspectos da invenção serão apontados ou óbvios pela descrição seguinte da invenção e pelos desenhos em anexo.

A invenção compreende um tensionador que possui uma base, um braço de articulação conectado de forma articulada à base, uma polia fixada ao braço de articulação, um primeiro membro de propensão disposto entre a base e o braço de articulação, o primeiro membro de propensão confere uma força de mola ao braço de articulação sobre uma primeira faixa de operação, um segundo membro de propensão disposto entre a base e o braço de articulação, e o segundo membro de propensão confere uma força de mola ao braço de articulação em uma posição do braço de articulação pré-determinada, a posição do braço de articulação pré-determinada disposta dentro da faixa de operação e além da qual a posição do braço de articulação pré-determinada do segundo membro de propensão suplementa uma força de mola do primeiro membro de propensão.

Breve Descrição dos Desenhos

Os desenhos em anexo, que são incorporados na especificação e formam uma parte dela, ilustram as modalidades preferenciais da presente invenção, e juntos com a descrição, servem para explicar os princípios da invenção.

A Figura 1 é uma vista plana do tensionador inventivo.

A Figura 2 mostra a carga no cubo da polia versus o deslocamento do tensionador.

A Figura 3 é uma vista plana esquemática do tensionador que mostra as faixas de operação disponíveis do braço de articulação.

A Figura 4 é uma vista explodida do tensionador.

A Figura 5 é uma vista em elevação lateral da mola de torção.

A Figura 6(a) é uma vista transversal lateral da segunda mola.

A Figura 6(b) é uma vista plana de topo da segunda mola.

A Figura 7 é uma vista em perspectiva da sapata de amortecimento.

A Figura 8 é uma vista transversal da sapata de amortecimento.

Descrição Detalhada da Invenção

A Figura 1 é uma vista plana do tensionador inventivo. O tensionador 100 compreende uma base 10. A base 10 compreende os furos 12 que recebem fixadores (não mostrados) para conectar o tensionador a uma superfície de montagem (não mostrada), por exemplo, um motor. Os fixadores podem compreender fixadores rosqueados tal como parafusos

ou podem também compreender rebites, pinos ou adesivos.

O braço de articulação 20 é conectado de forma articulada à base 10 na articulação 21. A polia 30 é fixada ao braço de articulação 20 no eixo 31. O eixo 31 pode compreender qualquer forma de parafuso ou haste conhecida na técnica. A polia 30 engata uma correia de transmissão de energia, por exemplo, uma correia em um sistema de acionamento de acessórios.

O tensionador 100 compreende uma primeira mola 41 (ver Figura 4) e a segunda mola 40 (ver Figura 4). A segunda mola 40 engata a base 10 no engate 11. A outra extremidade da segunda mola 40 engata o braço de articulação 20 no engate 22. A segunda mola compreende um material elastomérico tal como EPDM, HNBR, poliuretano, borrachas naturais, borrachas sintéticas, ou uma combinação de dois ou mais dos anteriores. A mola 40 pode também compreender uma mola de bobina compressível ou uma mola de torção.

A Figura 2 mostra a carga no cubo da polia versus o deslocamento do tensionador. A faixa auxiliar B está além da faixa de operação normal A. A faixa auxiliar B é caracterizada por uma alta taxa de mola sem pré-carga.

O uso de duas molas (40, 41) fornece uma dupla faixa de saída do torque do tensionador. A primeira faixa de saída de torque é definida pela mola 41 e é mostrada na Figura 2 como a faixa A. A segunda faixa de saída de torque é caracterizada pelo uso da segunda mola 40 que é engatada intermitentemente como solicitado e é mostrada na Figura 2 como a faixa B. Na faixa B, a segunda faixa de saída de torque é a soma do torque da primeira mola 41 adicionado ao torque da segunda mola 40. A mola 40 suplementa a força de mola da mola 41 quando o braço de articulação 20 alcança uma posição de viagem angular pré-determinada.

A Figura 3 é uma vista plana esquemática do tensionador que mostra as faixas de operação disponíveis do braço de articulação. Com relação a uma radial R1, a posição do braço livre é aproximadamente 117°. “Braço livre” é a posição em repouso para a qual a mola empurra o braço de articulação quando nenhuma correia é engatada. A posição da correia média é aproximadamente 177° e a posição da correia de carga é aproximadamente 143°. Esses valores são somente oferecidos a título de exemplo e não pretendem limitar o escopo da invenção.

A “posição da correia média” é a posição de operação normal do braço de articulação. A mola 40 engata o braço de articulação 20 em uma posição igual ou angularmente deslocada entre a posição da “correia média” e a posição da “correia de carga”.

A posição da “correia de carga” é a posição para a qual o braço de articulação é movido de modo a instalar uma correia na polia do tensionador. Uma vez que a correia é instalada, o braço de articulação tipicamente se move da posição da correia de carga para a posição da correia média. A posição da correia de carga está tipicamente na faixa quando a

mola 40 está em uma posição entre parcialmente e completamente comprimida. Os valores para as faixas descritas aqui são meramente exemplos e não pretendem limitar qualquer uma das faixas descritas.

5 A Figura 4 é uma vista explodida do tensionador. O tensionador compreende uma mola 41, nesta modalidade uma mola de torção, que está contida dentro da base 10. Uma primeira extremidade 42 da mola 41 é conectada à base 10. Uma segunda extremidade 43 de mola 41 é engatada com a sapata de amortecimento 15. A sapata de amortecimento 15 engata por atrito em uma superfície interna 23 do braço de articulação 20. A sapata de amortecimento 15 amortece os movimentos oscilatórios do braço de articulação 20 e é mantida em posição por pressão da mola 41.

A segunda mola 40 engata o suporte 11 na base 10. O pino 14 conecta a mola 40 ao suporte 11. O engate 22 contata a outra extremidade da mola 40. Durante a operação, a mola 40 é retida entre o engate 22 e o suporte 11. O eixo da mola 40 (B-B) é disposto substancialmente normal ao eixo da primeira mola 41 (A-A). Pode também ser caracterizado que o eixo (B-B) é disposto em um plano para o qual o eixo (A-A) é normalmente orientado.

Durante a operação, a mola de torção 41 é comprimida sob torção à medida que o braço de articulação 20 articula, desse modo, conferindo uma força de mola a uma correia engatada com a polia 30. O guarda poeira 31 é usado para impedir que detritos entrem na área do mancal 33 da polia 30.

20 A mola 40 introduz um segundo elemento de mola resiliente cujo efeito em operação é realizado dentro da faixa de operação normal do tensionador. Quando alcança uma posição do braço de articulação pré-determinada, a mola 40 fornece uma segunda força de mola para aumentar a força de mola da mola de torção 41. Ou seja, a segunda mola 40 ou membro de propensão, conferindo uma força da mola ao braço de articulação em uma posição do braço de articulação pré-determinada, a posição do braço de articulação pré-determinada disposta dentro da faixa de operação e além da qual a segunda mola 40 suplementa uma força de mola da primeira mola 41. A mola 40 pode também fornecer amortecimento para o movimento do braço de articulação enquanto ele está engatado com o braço de articulação.

30 Uma saída de torque inferior usando uma única mola 41 acomoda as respostas do braço de articulação às entradas da correia normal (que sucede o mancal inferior e as cargas de fadiga do cubo), onde as entradas extremas de carga da correia (e, portanto, o movimento do braço de articulação extremo) são acomodadas por ambas as molas, a segunda mola 40 opera dentro da faixa de operação auxiliar.

35 A força da mola 40 pode ser aplicada ao braço de articulação em qualquer lugar na faixa de viagem do braço de articulação, significando que a mola 40 pode contatar o engate 22 em qualquer lugar na faixa de movimento do braço de articulação 20 como solicitado pela

aplicação desejada.

5 A taxa de mola da mola 40 pode ser constante ou graduada, significando que a taxa de mola é variável como uma função de deslocamento de compressão axial. As forças do braço de articulação (e, portanto, forças da correia) podem ser ajustadas usando diferentes molas que têm diferentes taxas de mola. A mola 40 pode compreender as molas convencionais, por exemplo, a mola enrolada em espiral para uso em uma aplicação compressiva ou de torção, ou outros materiais resilientes que incluem plásticos, borrachas naturais e sintéticas, por exemplo, poliuretano. No caso da borracha ou do polímero, a mola 40 pode ser radialmente suportada ou não suportada, significando que a mola é suportada para impedir o movimento lateral indevido.

10 A mola 40 também fornece uma “parada suave” na extremidade da faixa de viagem do braço de articulação. Uma vez que o braço de articulação 20 se aproximou da extremidade de sua viagem pretendida, ao invés de bater em uma parada brusca, que pode resultar em ruído e dano mecânico se o impacto com o suporte 11 for severo o suficiente, o braço de articulação 20 ao contrário impacta de forma “suave” com a mola 40.

15 A articulação 21 compreende o eixo 13 e buchas 130. O braço de articulação 20 é conectado ao eixo 13. As buchas 130 são mancais de baixo atrito para facilitar o movimento pivotal do braço de articulação 20.

20 Um exemplo de uma aplicação para esse tensionador inclui um sistema gerador de arranque acionado por correia, onde o modo de arranque é muito mais difícil (por exemplo, com o tensionador sobre a lateral apertada da correia do gerador de arranque, quando ele é usado como um alternador) do que o modo de operação normal.

25 Devido à alta tensão na correia solicitada durante inicialização do arranque do gerador ou durante a regulação, um tensionador convencional necessitaria ter uma saída de torque excessivamente alta, que resultaria em uma tensão da correia inaceitavelmente alta durante o modo de execução do motor normal, ou o ângulo do cubo da polia até o braço de articulação próximo de zero grau ou o ângulo de envolvimento próximo de zero grau resultando na redução da tensão de controle/correia assumido durante o modo de execução do motor normal, também levando ao movimento mais alto do braço e durabilidade reduzida.

30 O tensionador inventivo fornece a saída de torque suplementar através da operação da segunda mola somente quando a carga da correia aumenta a um nível pré-determinado levando o braço de articulação 20 engatar na segunda mola 40. De outra forma, o torque é desenvolvido somente pela primeira mola 41. Ou seja, durante a operação normal e na faixa de operação normal, o tensionador funciona baseado nas características da mola de torção 41. Na faixa de operação normal, a mola 40 não está sob compressão entre o braço de articulação 20 e a base 10. Entretanto, durante carga na correia em excesso e então a viagem do braço além da faixa de operação normal, o engate 22 entrará em contato com a mola 40

e desse modo com o suporte 11, desse modo comprimindo a mola 40 entre o braço de articulação 20 e a base 10. Nessa configuração, a força de mola da mola 40 é adicionada à força de mola da mola de torção 41. A mola 40 fornece uma força de mola adicional e amortecimento para resistir ao evento de carga em excesso. A localização da face 45 da mola 40 no estado descomprimido, ver Fig. 6(a), define um limite superior de movimento do braço de articulação para a faixa de operação normal.

Cada uma das molas 40, 41 fornece uma força de mola e taxa de mola, que influencia a carga no cubo da polia do tensionador. Mesmo que a mola 41 influencie diretamente o amortecimento devido a ela fornecer uma força à sapata de amortecimento 15, ela também fornece uma força de amortecimento mínima também causada por enrolamento ou não enrolamento sob torção da mola.

As taxas de mola exemplificadas são mostradas na Tabela 1. A taxa de carga no cubo da polia e o amortecimento para outra aplicação exemplificada são mostrados na Tabela 2. A tabela 2 é baseada na informação mostrada na Figura 2.

15 Tabela 1: Taxas de mola

| Mola | Taxa de mola |
|---------|--------------|
| Mola 41 | 0,2 Nm/deg |
| Mola 40 | 823 N/mm |

Tabela 2: Taxas de Cargas no Cubo da Polia e Fatores de Amortecimento

| Faixa | Taxa [N/mm] | Amortecimento do Tensionador [%] |
|--|-------------|----------------------------------|
| Faixa de Operação Normal (Somente a mola 41) | 2 | 56 |
| Faixa Estendida (Mola 40 e Mola 41) | 185 | 28 |

A Figura 5 é uma vista em elevação lateral da mola de torção. A extremidade 42 é conectada à base 10. A extremidade 43 é engatada com a sapata de amortecimento 15.

A Figura 6(a) é uma vista transversal lateral da segunda mola. O recesso 44 recebe o pino 14. O pino 14 retém a mola 40 na base 10, ver Figura 4. A face 45 e a face 46 estão em extremidades opostas da mola 40. As faces 45, 46 são tipicamente planas, porém podem compreender qualquer forma como pode ser exigido para engatar o engate 22 e o suporte 11.

A Figura 6(b) é uma vista plana de topo da segunda mola. O recesso 44 é mostrado como tendo uma forma graduada, ou seja, um primeiro e segundo diâmetro para engatar

positivamente no pino 14 e não deixar que o engate interfira na saída da mola. Isso impede que a mola 40 desengate da base 10 quando o braço de articulação 20 é retirado da base 10.

A Figura 7 é uma vista em perspectiva da sapata de amortecimento. A sapata de amortecimento 15 compreende o material de atrito 150 que possui um coeficiente pré-determinado de atrito. O material de atrito 150 engata na superfície 23, ver Figura 4. O material de atrito 150 é conectado ao corpo 151.

A parte de recebimento 152 engata na extremidade 43 da mola 41. A extremidade 43 da mola 41 engata na parte de recebimento 152 em dois pontos, ou seja, F1 e F2. Através do direcionamento da sapata de amortecimento a F1 e F2, a mola leva a superfície da sapata de amortecimento 150 a conferir uma força substancialmente normal na superfície 23. A mola 41 pressiona a sapata de amortecimento 15 normalmente na superfície 23 durante carregamento sob torção da mola 41. Isso tipicamente ocorre durante o movimento pivotal do braço de articulação 20. A força de atrito desenvolvida entre a superfície 23 e a superfície 150 durante o carregamento sob torção da mola 41 está na faixa de aproximadamente 1 vez a aproximadamente 5 vezes maior do que a força de atrito desenvolvida pelas superfícies 23 e 250 durante não carregamento de mola de torção 41. Portanto, isso compreende uma característica de amortecimento assimétrico.

A Figura 8 é uma vista transversal da sapata de amortecimento. A parte de recebimento 152 tem uma forma tipicamente em "U" para engatar na extremidade da mola 43. A sapata de amortecimento compreende uma característica de amortecimento assimétrico para a operação do tensionador. Isso significa que como o braço de articulação se move em resposta a uma situação de carregamento da correia, a força de amortecimento aplicada ao braço de articulação é maior que a força de amortecimento ao braço de articulação quando este está se movendo em resposta a uma situação de não carregamento da correia. Isso significa que o braço de articulação resistirá ao movimento causado por aumentos da carga da correia enquanto permitindo menos movimento restrito do braço de articulação de modo a manter a carga na correia durante reversões de carga da correia, por exemplo, quando a correia está frouxa.

A diferença entre a característica de amortecimento para movimento do braço do tensionador em uma direção de carregamento da correia se comparada a uma direção de não carga da correia está em uma faixa de aproximadamente 1:1 até aproximadamente 5:1. No caso onde a característica de amortecimento é maior que 1:1, essa é a característica de amortecimento assimétrico. Como notado acima, uma característica de amortecimento assimétrico é a aplicação em sistemas de acionamento onde as reversões de carga na correia levam a situações de folga temporária a ocorrerem na parte sem folga da correia. A assimetria de amortecimento é a característica do mecanismo de amortecimento, ou seja, da sapa-

ta de amortecimento 15, da superfície 23 e da mola de torção 41.

Embora as formas da invenção tenham sido descritas aqui, estará óbvio àqueles versados na técnica que variações podem ser feitas na construção e na relação das partes sem abandonar o espírito e escopo das invenções descritas aqui.

REIVINDICAÇÕES

1. Tensionador, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que compreende:

uma base (10);

um braço de articulação (20) conectado de forma articulada à base;

5 uma polia (30) fixada ao braço de articulação;

um primeiro membro de propensão (41) disposto entre a base e o braço de articulação, o primeiro membro de propensão compreende uma mola de torção que tem um eixo do primeiro membro de propensão;

10 um segundo membro de propensão (40) disposto entre a base e o braço de articulação e que tem um eixo do segundo membro de propensão que é substancialmente normal ao eixo do primeiro membro de propensão; e

o segundo membro de propensão que confere uma força de mola ao braço de articulação em uma posição do braço de articulação pré-determinada para suplementar uma força de mola do primeiro membro de propensão.

15 2. Tensionador, de acordo com a reivindicação 1, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que o segundo membro de propensão compreende um material elastomérico compressível.

3. Tensionador, de acordo com a reivindicação 1, **CHARACTERIZADO** adicionalmente pelo fato de que compreende:

20 um membro de amortecimento engatado entre o primeiro membro de propensão e o braço de articulação; e

o membro de amortecimento que confere uma característica de amortecimento assimétrico.

25 4. Tensionador, de acordo com a reivindicação 3, **CHARACTERIZADO** adicionalmente pelo fato de que compreende o membro de amortecimento engatado por atrito ao braço de articulação.

5. Tensionador, **CHARACTERIZADO** adicionalmente pelo fato de que compreende:

uma base (10);

um braço de articulação (20) conectado de forma articulada à base;

uma polia (30) fixada ao braço de articulação;

30 um primeiro membro de propensão (41) disposto entre a base e o braço de articulação;

um membro de amortecimento (15) engatado entre o primeiro membro de propensão e o braço de articulação;

35 um membro de amortecimento que confere uma característica de amortecimento assimétrico ao tensionador;

um segundo membro de propensão (40) disposto entre a base e o braço de articulação; e

o segundo membro de propensão que confere uma força de mola ao braço de articulação em uma posição do braço de articulação pré-determinada para suplementar uma força de mola do primeiro membro de propensão.

5 6. Tensionador, de acordo com a reivindicação 5, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que o segundo membro de propensão compreende uma material elastomérico compressível.

7. Tensionador, de acordo com a reivindicação 5, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que a característica de amortecimento assimétrico está na faixa de aproximadamente 1:1 a aproximadamente 5:1.

10 8. Tensionador, de acordo com a reivindicação 5, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que o segundo membro de propensão compreende um eixo substancialmente disposto substancialmente normal ao eixo do primeiro membro propensão.

9. Tensionador, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que compreende:

uma base (10);

15 um braço de articulação (20) conectado de forma articulada à base;

uma polia (30) fixada ao braço de articulação;

um primeiro membro de propensão (41) disposto entre a base e o braço de articulação; o primeiro membro de propensão confere uma força de mola ao braço de articulação sobre um primeira faixa de operação;

20 um segundo membro de propensão (40) disposto entre a base e o braço de articulação; e

o segundo membro de propensão confere uma força de mola ao braço de articulação em uma posição do braço de articulação pré-determinada, a posição do braço de articulação pré-determinada disposta dentro da faixa de operação e além da qual a posição do braço de articulação pré-determinada do segundo membro de propensão suplementa uma força de mola do primeiro membro de propensão.

25 10. Tensionador, de acordo com a reivindicação 9, **CHARACTERIZADO** adicionalmente pelo fato de que compreende:

30 um membro de amortecimento engatado entre o primeiro membro de propensão e o braço de articulação;

um membro de amortecimento que confere uma característica de amortecimento assimétrico.

35 11. Tensionador, de acordo com a reivindicação 10, **CHARACTERIZADO** adicionalmente pelo fato de que compreende o membro de amortecimento engatado por atrito ao braço de articulação.

12. Tensionador, de acordo com a reivindicação 10, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que a característica de amortecimento assimétrico está na faixa de aproximadamente 1:1

a aproximadamente 5:1.

13. Tensionador, de acordo com a reivindicação 9, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que o segundo membro de propensão compreende um eixo disposto substancialmente normal ao eixo do primeiro membro de propensão.

5 14. Tensionador, de acordo com a reivindicação 13, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que o segundo membro de propensão compreende uma mola de bobina.

15. Tensionador, de acordo com a reivindicação 14, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que o primeiro membro de propensão compreende uma mola de torção.

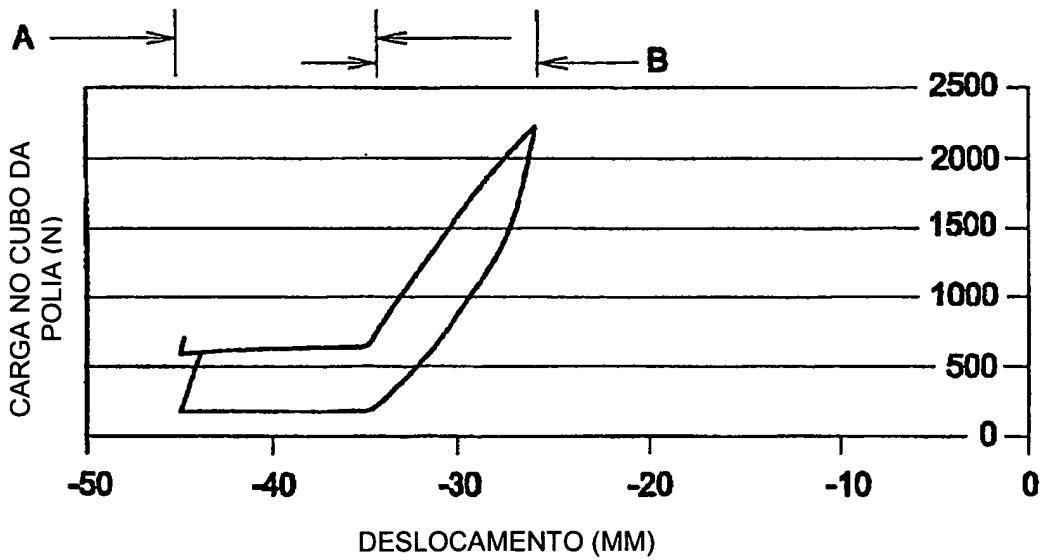
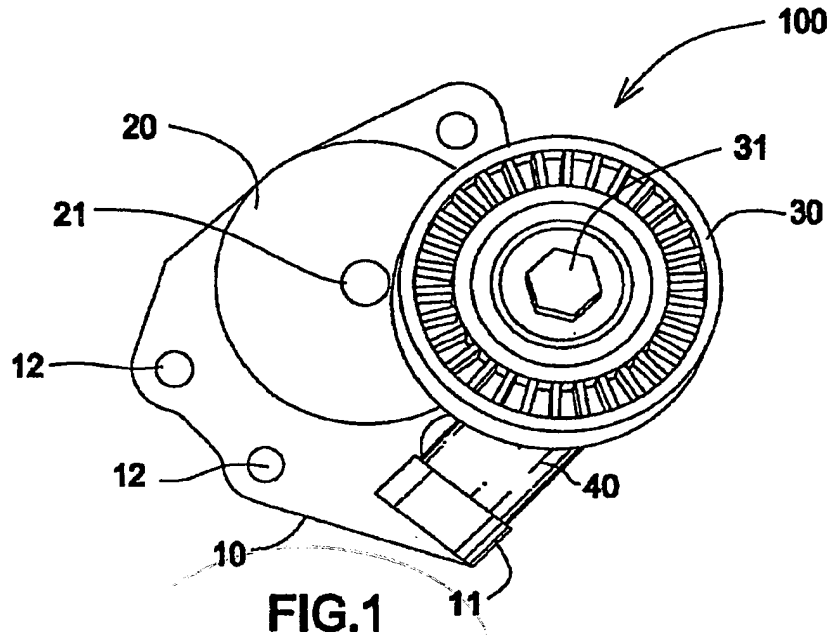


FIG. 2

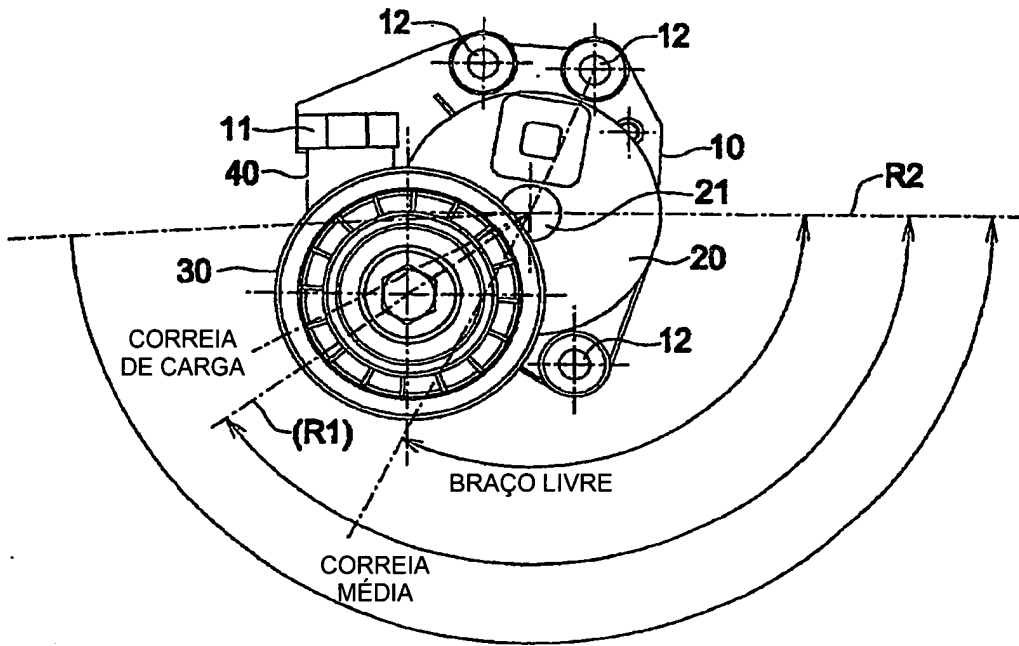


FIG.3

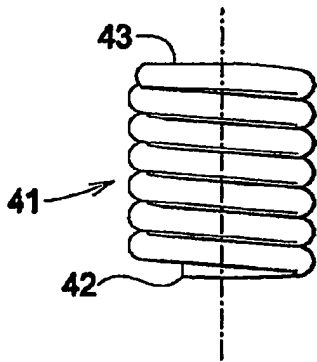


FIG.5

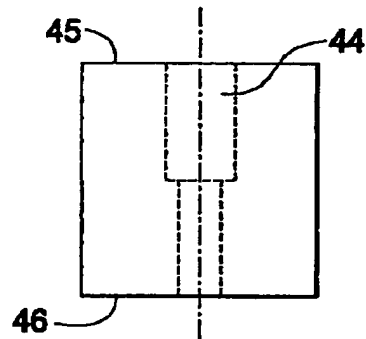


FIG.6a

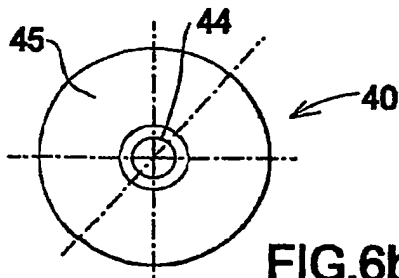
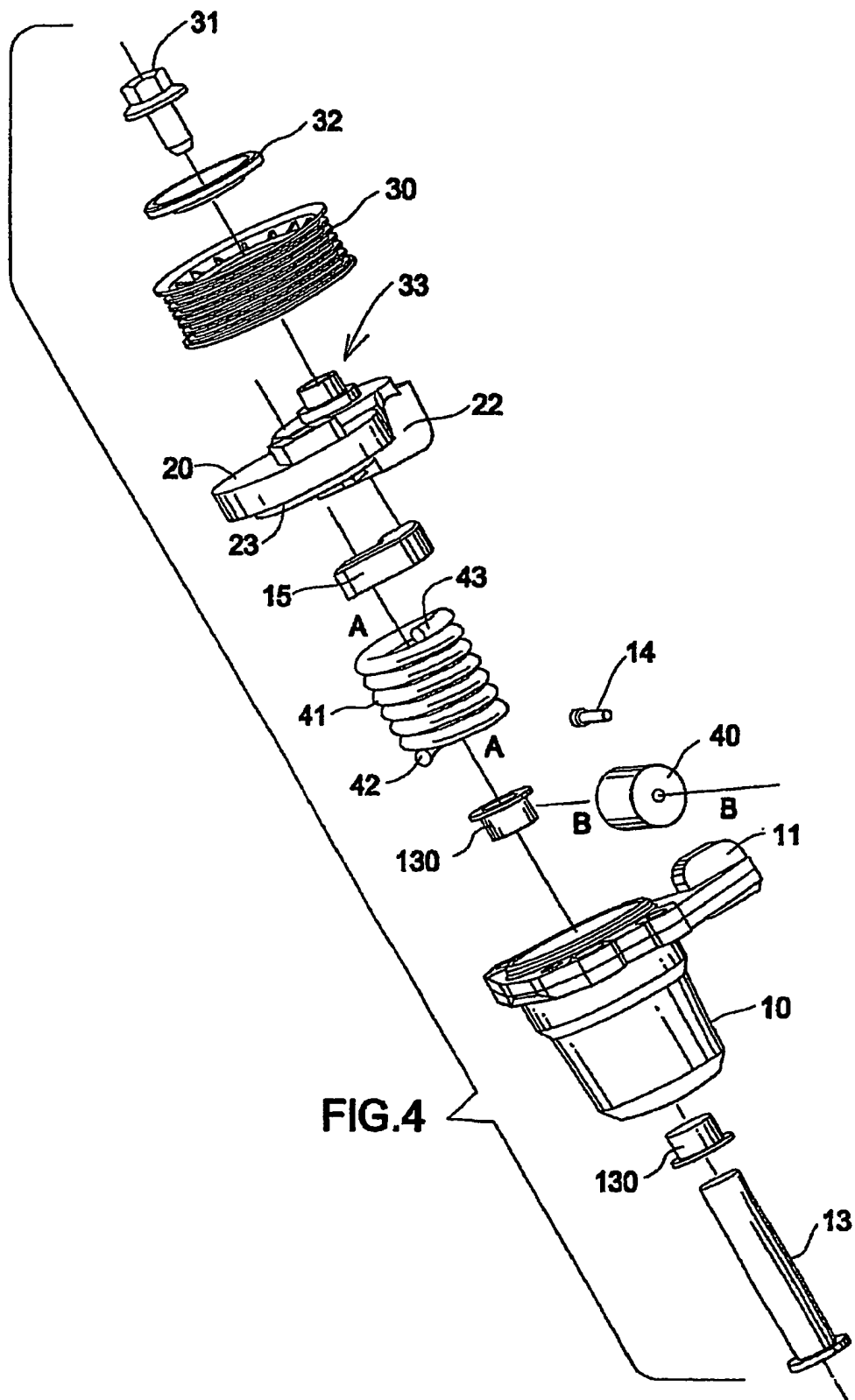
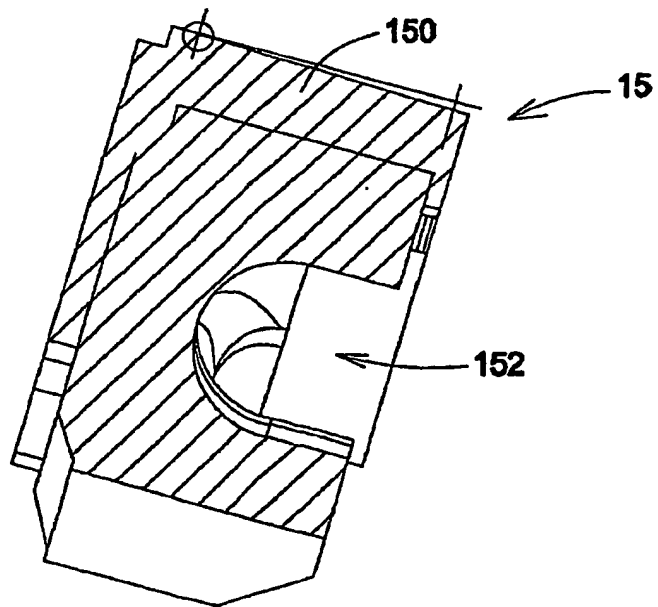
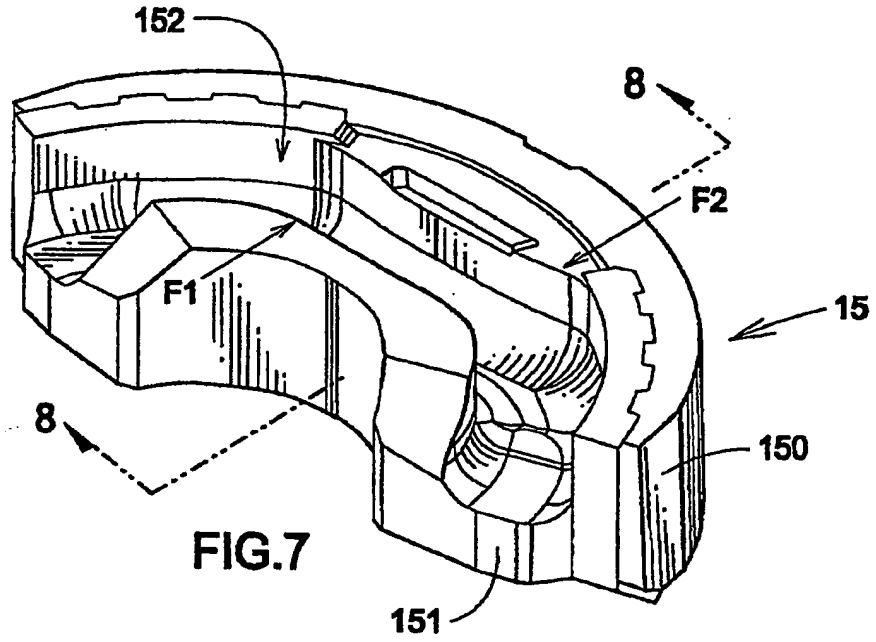


FIG.6b





RESUMO

"TENSIONADOR"

Um tensionador compreende uma base, um braço de articulação conectado de forma articulada à base, uma polia fixada ao braço de articulação, um primeiro membro de propensão disposto entre a base e o braço de articulação, um primeiro membro de propensão que transmite uma força de mola ao braço de articulação sobre uma primeira faixa de operação, um segundo membro de propensão disposto entre a base e o braço de articulação, e o segundo membro de propensão confere uma força de mola ao braço de articulação em uma posição do braço de articulação pré-determinada, a posição do braço de articulação pré-determinada disposta dentro da faixa de operação e além da qual a posição do braço de articulação pré-determinada do segundo membro de propensão suplementa a força da mola do primeiro membro de propensão.

PÁGINAS MODIFICADAS
(DE ACORDO COM O ARTIGO 19)

REIVINDICAÇÕES

1. Tensionador, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende:

uma base (10);

um braço de articulação (20) conectado de forma articulada à base;

5 uma polia (30) fixada ao braço de articulação;

um primeiro membro de propensão (41) disposto entre a base e o braço de articulação, o primeiro membro de propensão compreende uma mola de torção que tem um eixo do primeiro membro de propensão;

10 um segundo membro de propensão (40) compreendendo um material elastomérico compressível disposto entre a base e o braço de articulação e que tem um eixo do segundo membro de propensão que é substancialmente normal ao eixo do primeiro membro de propensão;

15 um segundo membro de propensão que transmite uma força da mola ao braço de articulação em uma posição do braço de articulação pré-determinada para suplementar uma força de mola do primeiro membro de propensão.

2. Tensionador, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** adicionalmente pelo fato de que compreende:

um membro de amortecimento engatado entre o primeiro membro de propensão e o braço de articulação; e

20 o membro de amortecimento que confere uma característica de amortecimento assimétrico.

3. Tensionador, de acordo com a reivindicação 2, **CARACTERIZADO** adicionalmente pelo fato de que compreende o membro de amortecimento engatado por atrito ao braço de articulação.

25 4. Tensionador, **CARACTERIZADO** adicionalmente pelo fato de que compreende:

uma base (10);

um braço de articulação (20) conectado de forma articulada à base;

uma polia (30) fixada ao braço de articulação;

30 um primeiro membro de propensão (41) disposto entre a base e o braço de articulação;

um membro de amortecimento (15) engatado entre o primeiro membro de propensão e o braço de articulação;

um membro de amortecimento que confere uma característica de amortecimento assimétrico ao tensionador;

35 um segundo membro de propensão (40) que compreende um material elastomérico compressível disposto entre a base e o braço de articulação; e

o segundo membro de propensão que confere uma força de mola ao braço de arti-

culação em uma posição do braço de articulação pré-determinada para suplementar uma força de mola do primeiro membro de propensão.

5 5. Tensionador, de acordo com a reivindicação 4, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que a característica de amortecimento assimétrico está na faixa de aproximadamente 1:1 a aproximadamente 5:1.

6. Tensionador, de acordo com a reivindicação 4, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que o segundo membro de propensão compreende um eixo disposto substancialmente normal a um eixo do primeiro membro de propensão.

10 7. Tensionador, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que compreende:
uma base (10);
um braço de articulação (20) conectado de forma articulada à base;
uma polia (30) fixada ao braço de articulação;
um primeiro membro de propensão (41) disposto entre a base e o braço de articulação; o primeiro membro de propensão transmite uma força de mola ao braço de articulação sobre um primeira faixa de operação;

15 um segundo membro de propensão (40) que compreende um material elastomérico compressível disposto entre a base e o braço de articulação; e

20 o segundo membro de propensão que confere uma força de mola ao braço de articulação em uma posição do braço de articulação pré-determinada, a posição do braço de articulação pré-determinada disposta dentro da faixa de operação e além da qual a posição do braço de articulação pré-determinada do segundo membro de propensão suplementa uma força de mola do primeiro membro de propensão.

8. Tensionador, de acordo com a reivindicação 7, **CHARACTERIZADO** adicionalmente pelo fato de que compreende:

25 um membro de amortecimento engatado entre o primeiro membro de propensão e o braço de articulação; e

o membro de amortecimento que confere uma característica de amortecimento assimétrico.

30 9. Tensionador, de acordo com a reivindicação 8, **CHARACTERIZADO** adicionalmente pelo fato de que compreende o membro de amortecimento engatado por atrito ao braço de articulação.

10. Tensionador, de acordo com a reivindicação 8, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que a característica de amortecimento assimétrico está na faixa de aproximadamente 1:1 a aproximadamente 5:1.

35 11. Tensionador, de acordo com a reivindicação 7, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que o segundo membro de propensão compreende um eixo disposto substancialmente normal a um eixo do primeiro membro de propensão.

12. Tensionador, de acordo com a reivindicação 11, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que o primeiro membro de propensão compreende uma mola de torção.