



República Federativa do Brasil  
Ministério da Economia  
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

**(11) PI 0621519-0 B1**



**(22) Data do Depósito: 19/12/2006**

**(45) Data de Concessão: 18/02/2020**

---

**(54) Título:** TENSOR PARA TENSIONAR UMA TRANSMISSÃO FLEXÍVEL

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

**(30) Prioridade Unionista:** 22/03/2006 US 60/784630; 30/06/2006 US 60/817842.

**(73) Titular(es):** LITENS AUTOMOTIVE PARTNERSHIP.

**(72) Inventor(es):** JOHN R. ANTCHAK; JAMES W. DELL; GERALD J. HAMERS; FENG LIU.

**(86) Pedido PCT:** PCT CA2006002061 de 19/12/2006

**(87) Publicação PCT:** WO 2007/106971 de 27/09/2007

**(85) Data do Início da Fase Nacional:** 18/09/2008

**(57) Resumo:** TENSOR PARA TENSIONAR UMA TRANSMISSÃO FLEXÍVEL. Um tensor de acordo com a presente invenção emprega um fuso e um braço tensor que de preferência são manufaturados por um processo de manufatura apropriado, tal como ffindição sob pressão, dispensando um requisito por operações de usinagem. A mola de solicitação do tensor e enrolada com arame tendo uma seção transversal não circular para aumentar a força da mola comparada com uma mola similar enrolada com arame de seção transversal circular e, quando o braço tensor é movido e recuado da transmissão flexível, o diâmetro da mola de solicitação se expande e as espiras pressionam uma sapata amortecedora a entrar em contato com uma parede do braço tensor produzindo uma força amortecedora. O tensor e simples de montar e requer um volume de compactação relativamente pequeno para a força de solicitação que pode produzir.

## TENSOR PARA TENSIONAR UMA TRANSMISSÃO FLEXÍVEL

### CAMPO DA INVENÇÃO

[001] A presente invenção trata de tensores para transmissões flexíveis. Mais especificamente, a presente invenção trata de tensores com um volume compacto reduzido, custos de fabricação reduzidos e/ou montagem simplificada.

### FUNDAMENTOS DA INVENÇÃO

[002] Tensores para sistemas de transmissão flexíveis, e particularmente para sistemas de transmissão flexíveis compreendendo sistemas de transmissão auxiliar em motores de combustão interna, são bem conhecidos. Os tensores em questão incluem uma polia que é compelida no sentido do elemento de transmissão flexível, tipicamente uma correia de borracha. A polia é montada em um braço que é compelido no sentido de transmissão flexível (a direção de tensionamento) por uma mola e o braço também pode incluir dispositivos para produzir uma orça amortecedora para inibir oscilação do braço e/ou da transmissão flexível.

[003] Embora os tensores em causa sejam bem conhecidos, se ressentem de desvantagens pelo fato de serem relativamente grandes, requerendo significativo espaço de montagem (volume do pacote) sobre os motores ou outro dispositivo sobre o qual eles são instalados.

[004] Outrossim embora o amortecimento do recuo do braço tensor em relação à transmissão flexível (a direção supressora de tensão) para reduzir a oscilação seja desejado, o curso amortecedor do braço tensor no sentido da transmissão flexível (a direção de tensionamento) inibe a faculdade do tensor em manter tensão na transmissão flexível e assim é inconveniente.

[005] Também, os tensores da técnica anterior que conferem amortecimento friccional tipicamente prestam uma força friccional substancialmente constante, independente da extensão de deslocamento do braço tensor. Em contraste, há conveniência que a força amortecedora

friccional aumente quando o braço tensor é recuado da transmissão flexível (a direção redutora de tensão), de preferência a constituir uma força constante.

[006] Além disso, a manufatura e montagem de tensores convencionais pode ser envolvida, exigindo operações de usinagem sobre algumas partes e ferramentas de montagem especiais com múltiplas etapas de montagem, onerando a despesa de fabricação dos tensores.

[007] Há conveniência em contar com um tensor que possa prestar forças tensoras relativamente altas enquanto requerendo um volume de compactação relativamente pequeno e que possa ser manufaturado e montado de forma relativamente fácil

### **SUMÁRIO DA INVENÇÃO**

[008] O objetivo da presente invenção é apresentar um novo tensor para uma transmissão flexível que obvia ou mitiga pelo menos uma desvantagem da técnica anterior.

[009] De acordo com um primeiro aspecto da presente invenção é apresentado um tensor para aplicar tensão a uma transmissão flexível. O tensor tem um fuso e um braço tensor. o fuso tem uma base configurada para montagem sobre a superfície de um motor. O braço tensor é montado sobre o fuso para movimento girante em torno de um primeiro eixo. O braço tensor tem uma polia girantemente montada em torno de um segundo geométrico, o primeiro eixo sendo espaçado de e paralelo com o segundo eixo. Uma mola espiral de solicitação atua entre o fuso e o braço tensor compelindo o braço tensor a girar em torno de um primeiro eixo em uma direção de tensionamento e compele o braço tensor e a polia a entrarem em relação tensor com uma transmissão flexível. Uma bucha é montada entre o braço tensor e o fuso para permitir o braço tensor a pivotar em torno do fuso e conferir um primeiro movimento amortecedor de força friccional do braço tensor em torno do fuso. Uma sapata amortecedora é montada entre a mola e o braço tensor. A sapata amortecedora é compelida a entrar e sair de engate

friccional com o braço tensor quando as espiras da mola se expandem e se contraem, respectivamente conferindo uma segunda força friccional variável. A primeira força friccional e a segunda força friccional se somam e proporcionam um tensor com amortecimento variável.

[0010] De preferência, o braço tensor é fundido sob pressão e inclui uma parte inclinada fundida para receber a superfície extrema da mola de solicitação e também inclui um batente limitador fundido contra o qual a extremidade da mola de solicitação confina. Também de preferência, o fuso é fundido por pressão e inclui um batente limitador fundido contra o qual a extremidade da mola de solicitação confina. Também de preferência, a sapata amortecedora inclui uma parte inclinada moldada para receber a superfície helicoidal da mola de solicitação. Também de preferência, a força friccional conferida pela sapata amortecedora aumenta quando o braço tensor é deslocado da primeira posição. Também de preferência, a força friccional rapidamente decresce quando o braço tensor retorna à primeira posição.

[0011] A presente invenção apresenta um tensor que emprega um fuso e um braço tensor que de preferência são fabricados por fundição sob pressão ou técnicas de fabricação similares, eliminando uma exigência por operações de usinagem. A mola de solicitação do tensor de preferência inclui espiras formadas de arame tendo uma seção transversal não-circular para aumentar a força elástica da mola comparada com uma mola similar com espiras de arame tendo uma seção transversal circular. Quando o braço tensor e a polia são deslocados na direção supressora de tensão, se afastando da transmissão flexível, o diâmetro da mola se expande e as espiras pressionam pelo menos uma parte de uma sapata amortecedora em contato com uma superfície de parede do braço tensor produzindo uma força amortecedora.

### **DESCRIÇÃO SUCINTA DOS DESENHOS**

[0012] Modalidades preferenciais da presente invenção passam a ser descritas, meramente a título de exemplo, com referência às figuras apenas,

de acordo com as quais:

A figura 1 é uma vista explodida mostrando o topo e o lado de um tensor de acordo com a presente invenção;

A figura 2 é uma vista explodida mostrando o topo e o lado do tensor da figura 1;

A figura 3 é uma vista em perspectiva lateral mostrando uma parte de um braço tensor, mola de solicitação e bucha do tensor da figura 1;

A figura 4 é uma seção transversal tomada através da linha 4-4 da figura 3;

A figura 5 é uma vista em perspectiva lateral de um conjunto da mola de solicitação e bucha do tensor da figura 1;

A figura 6 é uma seção transversal tomada ao longo da linha 6-6 da figura 1;

A figura 7 é uma vista explodida mostrando o topo e o lado de outro tensor de acordo com a presente invenção;

A figura 8 é uma vista explodida mostrando fundo e o lado do tensor da figura 7;

A figura 9 mostra uma vista em perspectiva inferior e lateral de um braço tensor e de uma bucha do tensor da figura 7;

A figura 10 mostra uma vista em perspectiva superior e lateral de um fuso, da bucha e de uma sapata amortecedora da figura 7;

A figura 11 mostra uma seção transversal do tensor montado tomada ao longo da linha 11-11 da figura 8; e

A figura 12 mostra uma representação gráfica da força sobre o braço tensor da figura 1 versus o deslocamento do braço tensor.

## **DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO**

[0013] Um tensor para uma transmissão flexível, de acordo com a presente invenção, é indicado geralmente em 20 nas figuras 1, 2 e 6. O tensor 20 compreende um braço tensor 24 no qual uma bucha 28 é giravelmente

montada através de uma cavilha roscada 32 e de um mancal 36, definindo um primeiro eixo de rotação. A cavilha roscada 32 se engata com um elemento fixador roscado 33 formado em ou afixado ao braço tensor 24 por uma extremidade do mesmo. O mancal 36 pode ser integralmente formado na polia 28 ou pode ser um mancal separado instalado sobre a polia 28. A polia 28 pode ser projetada para estirar uma correia de borracha sem fim, quer lisa quer denteada, uma cadeia ou transmissão sem fim flexível.

[0014] O tensor 20 adicionalmente inclui um fuso cônico 44 tendo uma base compreendendo um copo de fuso 40 e uma parede radial externa 48, que de preferência é algo coniforme, conforme mais bem mostrado na figura 6. O copo de fuso 40 pode incluir uma ou mais características de alinhamento 52 sobre o fundo externo ou superfície de montagem que se engata com aspectos característicos complementares sobre o motor ou outra superfície na qual o tensor 20 é montado para assegurar a correta orientação do tensor 20 com relação à transmissão sem fim flexível a ser estirada. O copo de fuso 40 pode adicionalmente incluir um ou mais batentes limitadores ou protuberâncias 56 que são recebidas no interior da reentrância 57 de braço tensor 24, limitando o curso do braço tensor 24 em relação ao fuso 44 a entre 30° e 60°, com 40° tendo preferência.

[0015] O copo de fuso 40 recebe encaixadamente uma bucha 60, mais bem ilustrado nas figuras 3, 4 e 5. A bucha 60 inclui pelo menos uma característica indicadora ou protuberância 64 que se engata com uma característica indicadora complementar ou reentrância 67 na parede 48 do copo de fuso 40 para prevenir a rotação da bucha 60 com relação ao copo de fuso 40.

[0016] Como ilustrado, a bucha 60 inclui um rebordo anular 68, uma parede radial algo cônica 72 e uma estrutura amortecedora, nesta modalidade um anel ou sapata amortecedora 76, localizada radialmente para dentro da parede radial 80. A bucha 60 pode ser fabricada de qualquer material resinoso

orgânico resistente a desgaste, de baixa fricção apropriado, tal como Nylon 4/6 (tal como Stanyl TW363) e pode ser formado com moldagem por injeção ou qualquer outro processo de manufatura apropriado. O coeficiente de fricção da bucha 60 pode ser modificado conforme desejado adicionando materiais de carga tal como vidro, grafita ou pela adição de lubrificante tais como resinas PTFE, lubrificantes secos, etc.

[0017] O rebordo anular 68 de bucha 60 é dimensionado para se estender sobre a borda superior do copo de fuso 40. A parede radial 72 é a superfície de fricção entre o braço tensor 24 e o fuso 44. A parede radial 72 é assimétrica e não se estende por completo em torno do rebordo anular 68. De preferência, a parede radial 72 se estende em forma de arco tendo um extensão de arco de cerca de meio círculo.

[0018] A sapata amortecedora 76 é flexivelmente afixada à parede 72 por linguetas radiais espaçadas 73 que simplifica a manufatura da sapata amortecedora 76 e da parede 72 em uma única cavidade de molde.

[0019] A sapata amortecedora 76 tem uma série de linguetas 77 e 79 sobre a superfície interna que coletivamente apresenta uma superfície em espiral ou helicoidal para receber a primeira espira da mola espiral 84. A superfície axial extrema da sapata 76 tem uma protuberância indicadora 164 e é inserida no interior da abertura 65 sobre a superfície inferior do copo de fuso 40. De preferência a sapata amortecedora 76 é assimétrica e não se estende por completo em torno do rebordo anular 68. De preferência, a superfície de fricção da sapata amortecedora 76 se estende em arco tendo uma extensão de arco máxima de cerca de meio círculo. Limitando a extensão de arco máxima, a sapata amortecedora 76 gera forças amortecedoras friccionais de preferência a atuar como uma embreagem.

[0020] A bucha 60 e a sapata amortecedora 76 são posicionadas em relação ao braço tensor 24 e à mola de solicitação 84 de tal maneira que tanto o vetor de força de carga de cubo como o vetor de força elástica de reação é

direcionado na mesma direção através da bucha e sapata amortecedora 76. O vetor de força elástica de reação atua em uma direção de cerca de 90° do batente limitador de mola, característica de encosto 89 sobre o fuso 44.

[0021] Conforme mais bem mostrado nas figuras 2, 3 e 5, o braço tensor 24 inclui em uma extremidade oposta, um cubo 80, definindo um segundo eixo de rotação, de preferência tendo uma forma cônica complementar àquela da parede radial externa 48, que se estende ortogonalmente ao eixo longitudinal do braço 24. O primeiro eixo de rotação é espaçado de e paralelo ao segundo eixo de rotação. O cubo 80 é recebido no interior da parede radial 72 de bucha 60 quando o tensor 20 é montado. Embora a modalidade ilustrada tenha um cubo geralmente cônico 80 e parede externa radial 48, a presente invenção não limitada a formas cônicas e também pode incluir formas cilíndricas.

[0022] O tensor 20 inclui uma mola de solicitação 84 que circunda o fuso 44 e atua entre o copo de fuso 40 e o braço tensor 24 para compelir o braço tensor 24, e a polia 28, a entrarem em engate tensor com a transmissão flexível tensionada pelo tensor 20. De preferência, a mola 84 é formada de espiras de arame com uma seção transversal não circular, de preferência retangular, e tem extremidades planas. O braço tensor 24 inclui uma característica de encosto 88 se estendendo radialmente para dentro que recebe uma extremidade de mola 84 e suporta a superfície helicoidal ou espiral da espira imediatamente adjacente da mola 84 de uma maneira inclinada. O copo de fuso 40 também inclui uma característica de encosto 89 sobre a superfície inferior interna que recebe a extremidade oposta da mola 84 para transferir a força de solicitação da mola 84 para o braço tensor 24 e copo de fuso 40.

[0023] As superfícies helicoidais ou espirais que suportam a mola de solicitação 84 habilitam a mola de solicitação 84 a se expandir e contrair radialmente enquanto mantendo o alinhamento axial geral das espiras da mola de solicitação 84. As espiras da mola de solicitação 84 se expandem e se

contraem uniformemente para engatar e desengatar a bucha 60 e sapata amortecedora 76. A dilatação e contração uniforme minimizam o contato irregular e o desgaste da bucha 60 e/ou da sapata amortecedora 76.

[0024] O tensor 20 adicionalmente inclui uma arruela de encosto 92 e uma placa frontal 96 que são montadas, como mostrado nas figuras 1 e 2 com o fuso 44 sendo estaqueada na placa frontal 96 para reter o braço tensor 24 sobre o fuso 44. Para montar o tensor 20 em um motor ou outro dispositivo, uma cavilha roscada pode ser inserida através do orifício central no fuso 44, arruela de encosto 92 e placa frontal 96.

[0025] Quando o braço tensor 24 é submetido a uma carga, pela transmissão flexível ser tensionada, a superfície externa do cubo 80 desliza sobre a superfície interna de parede radial 72 da bucha 60, transferindo a carga, isto é, o vetor de carga de cubo, para o copo de fuso 40. As áreas superficiais relativamente grandes do cubo 80 e parede radial 72 permitem que cargas relativamente sejam transferidas do braço tensor 24 para o copo de fuso 40 enquanto evitando desgaste indevido sobre os componentes do tensor 20.

[0026] Outrossim, selecionando apropriadamente o material do qual a bucha 60 é fabricada, o coeficiente da força friccional criada entre o braço tensor 24 e o copo do fuso 40 pode selecionado e esta força friccional atua como uma força amortecedora desejável na operação do tensor 20.

[0027] Além da força amortecedora criada entre o cubo 80 e a parede radial 72, a sapata amortecedora 76 de bucha 60 pode ser dimensionada radialmente e circunferentemente para gerar uma força amortecedora desejada entre o braço tensor 24 e o copo de fuso 40.

[0028] Quando o braço tensor 24 é movido na direção de tensão (para fora de onde a transmissão flexível que está flexionando), a mola 84 resiste ao deslocamento do braço tensor 24 desenrolando e as espiras de mola 84 se expandem radialmente para o exterior e pressionam contra a sapata

amortecedora 76. A força resultante exercida pelas espiras de mola 84 sobre a sapata amortecedora 76 compele a sapata amortecedora 76 a entrar em maior contato friccional com a superfície interna do cubo 80 assim apertando o cubo 80 entre a parede radial 72 e a sapata amortecedora 76.

[0029] Esta ação de aperto adiciona outro componente de força friccional inibindo o deslocamento do braço tensor 24 na direção distensora, amortecendo adicionalmente o deslocamento do braço tensor 24, e esta força friccional varia com a dilatação das espiras de mola 84, assim variando subordinada ao grau de rotação do braço tensor 24. Em outras palavras, a força friccional aumenta à medida que o braço tensor 24 se desloca adicionalmente na direção distensora e dessa forma limitando o deslocamento do braço tensor 24.

[0030] Outrossim, quando o braço tensor 24 se desloca na direção de tensionamento (para retornar à sua posição original) o raio das espiras de mola 84 decresce, reduzindo a ação de aperto acima mencionada de tal modo que a força friccional resultante tem uma característica diferente daquela experimentada pelo braço tensor 24 ao se deslocar na direção redutora de tensão.

[0031] Conforme se evidencia aqueles versados na técnica, o tensor da presente invenção pode ser adaptado e sintonizado para satisfazer as demandas de qualquer configuração de motor.

[0032] Outro tensor para uma transmissão sem fim flexível é indicado geralmente em 200 nas figuras 7, 8 e 11. O tensor 200 inclui um fuso 204 com uma base 208 que pode se engatar com uma superfície de um motor de combustão interna ou outro dispositivo sobre o qual a transmissão flexível a ser tensionada esteja situada. A base 208 pode incluir uma espiga ou outra característica de alinhamento para permitir que o tensor 200 seja instalado em uma orientação predefinida em um sítio de instalação.

[0033] O fuso 204 tem uma superfície de apoio 212. Na presente

modalidade da invenção, a superfície de apoio 212 é geralmente coniforme porém a presente invenção não está assim limitada e fusos de forma cilíndrica também podem ser usadas. O fuso 204 pode ser formado por fundição sob pressão, ou outro processo de manufatura apropriado, de um material conveniente tal como o alumínio, que não exija operações de usinagem adicionais.

[0034] O tensor 200 também inclui um braço tensor 216 ao qual uma polia 220 é giravelmente afixada por uma de suas extremidades por uma cavilha roscada 224. A polia 220 gira em torno de um segundo eixo. A polia 220 pode ser configurada para se engatar com uma transmissão flexível tal como uma correia de borracha, quer denteada quer lisa, ou por uma cadeia. A polia 220 inclui um mancal 228, que pode ser integralmente formado na polia 220 ou que pode ser ajustado com montagem forçada ou de outro modo montado na polia 220, e que confina contra uma face de apoio 232 do braço tensor 216 para permitir que a polia 220 gire livremente com respeito ao braço tensor 216. De preferência, o braço tensor 216 é também formado por fundição sob pressão, ou outro processo de manufatura apropriado de alumínio ou de outros materiais apropriados e assim não exigir quaisquer outras operações de usinagem.

[0035] O braço tensor 216 adicionalmente inclui um cubo cônico 236. O cubo 236 recebe uma bucha cônica 240 que atua entre o cubo 236 e a superfície de apoio 212 para permitir o braço tensor 216 a pivotar em torno do pino 212 em torno de um primeiro eixo. O primeiro eixo é paralelo com e espaçado do segundo eixo de rotação.

[0036] A bucha 240, que é mais bem mostrada na figura 10, pode ser fabricada de qualquer material apropriado de baixa fricção, resistente a desgaste, tal como Nylon 4/6 (tal como Stanyl TW363) e pode ser formada por moldagem por injeção ou qualquer outro processo de fabricação apropriado. O coeficiente de fricção da bucha 240 pode ser modificado como

desejado adicionando materiais de carga tais como vidro, grafita, ou adicionando lubrificantes tais como resina PTFE, lubrificantes secos, etc.

[0037] A bucha 240 é ou simétrica (em forma de colar conforme mostrado nas figs 7 e 8) ou assimétrica como mostrado na fig. 10. Em qualquer modalidade, um arraste funcional indesejado entre o cubo 236 e o pino 212 é reduzido tendo uma superfície de bucha 244 estendida em forma de chaveta axial sobre a porção do pino 212 onde o vetor de carga de cubo é dirigido, ou seja, quando se espera a carga ser aplicada a partir do braço tensor 216 e tendo uma superfície rebaixada ou recortada 248 sobre a porção de apoio sem carga (ou de carga reduzida) do pino 212. Na modalidade ilustrada a superfície recortada 248 estende-se circunferencialmente pela metade.

[0038] A superfície de bucha 244 pode incluir uma ou mais ranhuras axiais 252 para auxiliar na remoção de água ou matéria estranha de entre o cubo 236 e a superfície de apoio 248 e/ou para permitir um afinamento da força de fricção entre o cubo 236 e o pino 212.

[0039] Uma mola de solicitação 256 circunda o pino 20 e age entre o fuso 204 e o braço 216 para compelir o braço tensor, e a polia 220, em engate de tensionamento com a transmissão flexível tensionada pelo tensor 200. Preferivelmente, a mola 256 é formada de arames em espira com uma seção transversal não redonda, preferivelmente retangular. Como é sabido pelos especialistas na técnica, molas formadas de espiras de seção transversal não redonda resultam como molas que produzem uma maior força elástica do que molas de dimensão similar formadas com espiras de seções transversais não redondas, reduzindo assim o volume de compactação global requerido para o tensor 200, para uma dada força de solicitação comparada com um tensor com espiras de seção transversal redonda.

[0040] Como discutido acima, é desejado prover algum amortecimento entre o fuso 204 e o braço tensor 216 para obter a operação

desejada do tensor 200. Conseqüentemente, uma estrutura amortecedora, nesta modalidade, uma sapata de amortecimento 260 é prevista no tensor 200. A sapata de amortecimento 260 pode ser fabricada a partir de qualquer material de base orgânica resistente ao desgaste de baixa fricção, apropriado tal como Nylon 4/6 (tal como Stanyl TW363) e pode ser formada por moldagem por injeção ou qualquer outro processo de fabricação apropriado.

[0041] A sapata amortecedora 260 está localizada em torno do pino 212 contra a base 208. De preferência, a sapata amortecedora 260 inclui uma superfície inclinada ou em espiral 264 para receber a mola 256. A base 208 inclui um batente limitador 270 na extremidade da superfície inclinada 264 contra o qual uma extremidade de mola 256 confina. De maneira similar, o braço tensor 216 inclui uma superfície inclinada ou em espiral 274 para receber a mola 256. A superfície inclinada 274 inclui um batente limitador 278 contra o qual uma extremidade da mola 256 confina.

[0042] Proporcionando as superfícies inclinadas ou em espiral 264 e 274, é desnecessário realizar operações de usinagem sobre a mola 256 para achatar o topo e o fundo da mola 256. Se desejado, todavia, a presente invenção também pode omitir estas superfícies inclinadas e utilizar uma mola 256 que recebeu uma operação de usinagem, tal como esmerilhamento, realizada sobre suas espiras extrema superior e extrema inferior para aplanar suas superfícies. Alternativamente, as superfícies inclinadas 264 e 274 podem ser omitidas e a mola 256 usada sem aplanar suas superfícies extremas por usinagem, todavia, esta modalidade não tem a mesma preferência, pois, o contato desejado com a sapata amortecedora, descrito abaixo, pode não ser realizado devido à inclinação resultante da mola 256.

[0043] De maneira similar, proporcionando os batentes limitadores 270 e 278, é desnecessário realizar operações de manufatura para formar espigas nas extremidades de mola 256 assim potencialmente evitando outra operação de usinagem, embora uma operação de usinagem adicional deste

tipo possa ser realizada se desejado.

[0044] Como as superfícies inclinadas 264 e 274 e os batentes limitadores 27° e 278 são formados durante a operação de fundição sob pressão (ou outro processo de manufatura apropriado) do fuso 204 e a fundição sob pressão (ou outro processo de manufatura apropriado) do braço tensor 216 e durante a moldagem de sapata amortecedora 260, nenhuma despesa de manufatura é incorrida no seu estabelecimento salvo a despesa incremental da fabricação inicial das matrizes e/ou moldes, etc.

[0045] Quando a polia 220 e o braço tensor 216 são movidos na direção eliminadora de tensão, para fora da transmissão flexível e contra a força de solicitação da mola 256, o diâmetro das espiras de mola 256 aumenta. Esse aumento causa as espiras a pressionarem contra uma parede de sapata amortecedora vertical 282 da sapata amortecedora 260 que é compelida contra a superfície de fricção de parede interna 286 do braço tensor 216. O aperto e deslizamento de parede de sapata amortecedora 282 entre a superfície externa das espiras de mola 256 e a parede interna 286 gera uma força friccional variável que amortece o deslocamento do braço tensor 216 contra a força de solicitação de mola 256.

[0046] Como se evidenciará aqueles versados na técnica, quando o braço tensor 216 é movido na direção de tensionamento, no sentido da transmissão flexível, o diâmetro das espiras de mola 256 decresce, permitindo que a parede 282 da sapata amortecedora 260 desengate a parede 286 do braço tensor 216, reduzindo, e eventualmente removendo a força amortecedora.

[0047] A sapata amortecedora 260 e a mola 256 conferem uma força amortecedora assimétrica maior na direção redutora de tensão do que na direção de tensionamento, que tem preferência para a operação de um tensor. Além disso, a força amortecedora aumenta, quando o braço tensor 216 se desloca a um maior grau, assim proporcionando uma força amortecedora

subordinada à posição.

[0048] Além da economia em custo disponível devido à prevenção de etapas de usinagem adicionais, uma das outras vantagens percebidas da presente invenção reside na facilidade com a qual o tensor 200 pode ser montado. Primeiramente, a sapata amortecedora 260 é aplicada sobre a base de fuso 208, a bucha 240 é instalada sobre o pino 212. A seguir, a mola 256 é instalada contra a superfície inclinada 264 e batente limitador 270. A seguir o braço tensor 216 é instalado sobre a mola 256 e a extremidade de mola 256 é localizada contra o batente limitador 278. Finalmente, uma arruela de empuxo 290 e uma placa frontal 294 são localizadas sobre o topo do braço tensor 216 sobre o fuso 204 e o fuso é cravado na placa frontal 294. A polia 220 pode então ser montada na face de apoio 232 através da cavilha roscada 224 e a montagem de tensor 200 está completada. O tensor 200 é instalado sobre um motor ou outro dispositivo com uma cavilha roscada (não mostrada) que é inserida através de um orifício central 302 no pino 212.

[0049] Como a maioria dos tensores é requerida a se apresentar em um estado parcialmente previamente carregado ao serem instalados, durante a montagem o fuso 204 pode ser seguro enquanto o braço tensor 216 é pivotado para uma posição de instalação desejada e então um “pino de granada” 296 ou outro dispositivo apropriado, pode ser inserido através de um entalhe ou orifício 298 no braço tensor 216 para se engatar com um orifício ou ranhura 300 no fuso 204 para manter o tensor 200 no estado de instalação pré-carregado até o pino de granada 296 ser subsequentelemente removido. Caso não seja requerido proporcionar o tensor 200 em um estado pré-enrolado, o pino de granada 296 pode ser omitido.

[0050] O tensor 200 emprega um pino 204 e um braço tensor 216 que são de preferência manufaturados por fundição sob pressão, ou outros processos de manufatura apropriados, eliminando um requisito por operações de usinagem. A mola de solicitação 256 de preferência é enrolada com espiras

de arame dotadas de uma seção transversal não circular para aumentar a força elástica de mola 256 comparada com uma mola similar enrolada com arame de seção transversal circular. Quando o braço tensor 216 é movido na direção supressora de tensão, e afastado da transmissão flexível, o diâmetro das espiras de mola 256 se expande e as espiras pressionam uma parte da sapata amortecedora 260 a entrar em contato com a parede 286 do braço tensor 216 produzindo uma força amortecedora. O tensor 200 é simples de montar e requer um volume de compactação relativamente pequeno para a força de sollicitação que pode produzir.

[0051] Como deve agora ser evidente, cada um dos tensores 20 e 200 proporciona amortecimento friccional de movimento de braços tensores 24 e 216 respectivamente e um componente da força de amortecimento friccional é variável, dependendo do grau ao qual o respectivo braço tensor foi girado além de uma posição inicial. Este componente variável é criado quando as espiras em dilatação da mola de sollicitação confinam com uma estrutura de apoio que é então submetida a uma força perpendicular aumentada, resultando em um aumento consentâneo na sua força friccional. Outrossim, a força amortecedora não é simétrica, aumentando com uma primeira característica quando o braço tensor é movido na direção redutora de tensão, se afastando da transmissão flexível, e decrescendo com uma segunda característica quando o braço tensor retorna na direção de tensionamento para sua posição inicial.

[0052] O tensor 200 inclui o mancal 240 dentro das espiras de sua mola de sollicitação 256, enquanto o tensor 20 inclui uma bucha 60 circundando as espiras de sua respectiva mola de sollicitação 84. Embora o tensor 200 permita uma construção algo mais compacta, reduzindo o volume de acondicionamento requerido para o tensor 200, as maiores áreas de contato de apoio do tensor 200 permitem maiores cargas a ser manipuladas pelo tensor 20, assim tornando o tensor 20 muito adequado para aplicações de

carga elevada tais como transmissões síncronas em motores de combustão interna, além dos sistemas de transmissão auxiliares nestes motores.

[0053] É também contemplado que os braços tensores 24 ou 216, ou outros componentes de tensores 20 ou 200, podem ser tratados para aumentar suas facultades de transferência térmica, se desejado. Por exemplo, um revestimento, tal como o revestimento dispersante térmico vendido pela Tech Line Coatings, Inc., de Murrieta, Califórnia sob a denominação comercial TLTD, pode ser aplicado ao ponto onde mancais 36 ou 228 suportam seus respectivos braços tensores 24 ou 216 para otimizar suas facultades de transferência térmica para remover calor perdido dos mancais 36 ou 228. De maneira similar, a área de braços tensores 24 ou 216 adjacente às buchas 60 ou 240 pode ser igualmente tratada para otimizar a remoção de calor perdido criado pelas forças amortecedoras friccionais nas respectivas buchas. É contemplado que, se braços tensores 24 ou 216 são manufacturados de um plástico para obras técnicas, tais revestimentos de dispersão térmica serão particularmente vantajosos.

[0054] A figura 12 mostra um exemplo da assimetria da fora amortecedora que pode ser obtida com os tensores 20 ou 200. No caso de teste ilustrado, um tensor 20 com um braço tensor 24 tendo um comprimento de cem milímetros entre o centro do fuso 44 e a cavilha roscada 32, foi colocado em um aparelho de ensaio. Uma força foi então aplicada à cavilha roscada 32, em uma direção substancialmente ortogonal ao comprimento do braço tensor 24, e a força aplicada foi graficamente representada contra o deslocamento medido do braço tensor.

[0055] Conforme pode ser visto, a representação gráfica da força resultante versus deslocamento é na forma de uma curva de histerese 300, demonstrando o amortecimento assimétrico que pode ser alcançado. Especificamente, quando o tensor é deslocado de cerca de 0,5 mm na direção de tensionamento para cerca de 0,4 mm na direção redutora de tensão (quando

0,0 mm é um ponto central arbitrariamente selecionado para a gama de deslocamento do senso, a força gerada rapidamente se eleva de cerca de 200 Newtons para cerca de 550 Newtons, acompanhando a parte superior da curva 300. Como pode ser visto, sobre esta parte da curva a força amortecedora se eleva quase linearmente com o deslocamento até cerca de quinhentos e cinquenta Newtons no ponto central (0,0 mm) após o qual permanece substancialmente constante.

[0056] Reciprocamente, quando o tensor é retornado à posição inicial de 0,5 mm na direção de tensionamento, seguindo a parte inferior da curva 300. a força sobre o braço tensor 24 rapidamente declina quase linearmente de cerca de 550 Newtons para cerca de 200 Newtons no ponto central (0,0 mm), após o qual permanece substancialmente constante.

[0057] Para fins de comparação, a linha 304 mostra uma representação gráfica da curva de força vs. curva de deslocamento para o tensor 20 quando as características de amortecimento variável (isto é, sapata de amortecimento 76) são removidas. Como pode ser visto, através da mesma gama de deslocamento, a força gerada pelo braço tensor 24 entre os mesmos dois extremos para a versão não amortecida de tensor 24 varia entre 318.5 Newtons e 321.5 Newtons, isto é, é substancialmente constante.

[0058] A presente invenção apresenta um tensor para transmissões flexíveis, tais como sistemas de transmissão auxiliares o sistemas de transmissão síncronas por correia ou cadeia em motores de combustão interna. Os tensores são compactos e são relativamente econômicos de manufaturar e montar. Além disso, os tensores conferem uma força amortecedora ao braço tensor cuja força é pelo menos parcialmente subordinada à extensão em que o braço tensor foi girado a partir de uma posição inicial, aumentando a força amortecedora a medida que o braço tensor se afasta mais da posição inicial. Além disso, os tensores podem prestar uma força amortecedora assimétrica, proporcionando uma força amortecedora

relativamente grande quando o tensor inicialmente se desloca na direção redutora de tensão, e proporcionando uma força amortecedora rapidamente decrescente quando o tensor muda a direção de seu curso e a seguir se desloca na direção de tensionamento.

[0059] As modalidades acima descritas da invenção são propostas para ser exemplos da presente invenção e alterações e modificações podem ser efetuadas nas mesmas, por aqueles versados na técnica, sem se afastar do âmbito da invenção que é definida exclusivamente pelas reivindicações aqui apenas.

## REIVINDICAÇÕES

1. Tensor (20, 200) para tensionar uma transmissão flexível compreendendo:

um fuso (44, 204) tendo uma base (208), dita base configurada para montagem sobre uma superfície de um motor;

um braço tensor (24, 216) montado sobre o dito fuso (44, 204) para movimento rotativo em torno de um primeiro eixo, dito braço tensor (24, 216) tendo uma polia (28, 228) rotativamente montada em torno de um segundo eixo, o segundo eixo sendo espaçado de e paralelo ao primeiro eixo;

uma mola espiral (84, 256) atuando entre o fuso (44, 204) e o braço tensor (24, 216) compelindo o braço tensor a girar em torno do primeiro eixo em uma direção de tensionamento e compelir o braço tensor e a polia a entrarem em engate de tensionamento com uma transmissão flexível;

uma bucha (60, 240) montada entre o braço tensor (24, 216) e o fuso (44, 204) para permitir o braço tensor pivotar em torno do fuso e conferir um primeiro movimento amortecedor de força friccional do braço tensor em torno do fuso;

uma sapata amortecedora (76, 260) montada entre a mola espiral (84, 256) e o braço tensor (24, 216),

em que um dentre o braço tensor e o fuso tem uma estrutura em copo circundando a mola espiral (84, 256);

caracterizado pelo fato de que:

as molas da mola espiral (84, 256) são adaptadas para expandir radialmente ao que o braço tensor (24, 216) é compelido em uma direção oposta à direção de tensionamento, as molas da mola espiral (84, 256) são adaptadas para pressionar a sapata amortecedora (76, 260) a entrar em maior engate friccional com o braço tensor (24, 216) ao que a mola espiral (84, 256) se expande radialmente aliviando o engate friccional com o braço tensor (24, 216) ao que mola espiral (84, 256) contrai radialmente, assim provendo um

segundo movimento amortecedor de força friccional variável do braço tensor (24, 216) em torno do fuso (44, 204), que muda rapidamente ao que o braço tensor (24, 216) muda direção de movimento.

2. Tensor de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o braço tensor (24, 216) tem um cubo (80, 236) e a bucha (60, 240) é encaixada entre o cubo (24, 216) e o fuso(44, 204).

3. Tensor de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que o fuso (44, 204) tem um primeiro encosto (89, 270) se engatando com uma extremidade da dita mola espiral (84, 256) e o braço tensor tem um segundo encosto (88, 278) se engatando com uma extremidade oposta da dita mola espiral (84, 256), a sapata amortecedora (76, 260) sendo posicionada em 90° em relação ao primeiro encosto (89, 270) para receber uma força de reação gerada pela mola espiral (84, 256).

4. Tensor de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de que o primeiro encosto (89, 270) suporta a mola espiral (84, 256) mantendo alinhamento axial geral da mola espiral (84, 256) quando o braço tensor (24, 216) gira em relação ao fuso (44, 204) em torno do primeiro eixo.

5. Tensor de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo fato de que a sapata amortecedora (76, 260) suporta a mola espiral (84, 256) mantendo alinhamento axial geral da mola espiral (84, 256) quando o braço tensor (24, 216) gira em relação ao fuso (44, 204) em torno do primeiro eixo.

6. Tensor de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de que a sapata amortecedora (76, 260) e o primeiro encosto (89, 270) suportam helicoidalmente uma respectiva espira extrema da mola espiral (84, 256).

7. Tensor de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de que o fuso (44) tem uma estrutura em copo e o cubo (80) circunda a mola espiral (84).

8. Tensor de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo

fato de que o braço tensor (216) tem a estrutura em copo e a mola espiral (256) circunda o cubo (236).

9. Tensor de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que a sapata amortecedora (260) ser assimetricamente conformada tendo uma superfície de fricção de sapata arqueada e a sapata amortecedora (260) é fixada em relação ao fuso (204) pelo que uma força elástica reativa é dirigida através da superfície de fricção da sapata.

10. Tensor de acordo com a reivindicação 9, caracterizado pelo fato de que a bucha (240) é assimetricamente conformada tendo uma superfície de fricção de sapata arqueada e a sapata amortecedora (260) é fixada em relação ao fuso (204), pelo que a força de carga de cubo reativa é dirigida através da superfície de fricção da bucha.

11. Tensor de acordo com a reivindicação 10, caracterizado pelo fato de que o fuso (44) tem a estrutura em copo e o cubo (80) circunda a mola espiral (84).

12. Tensor de acordo com a reivindicação 10, caracterizado pelo fato de que o braço tensor (216) tem a estrutura em copo e a mola espiral (256) circunda o cubo (236).

13. Tensor de acordo com a reivindicação 10, caracterizado pelo fato de que o cubo, a bucha e o fuso são afilados.

14. Tensor de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 13, caracterizado pelo fato de que a mola espiral (84, 256) é formada de arame tendo uma seção transversal retangular e o braço tensor (24, 216) é fundido por pressão.

15. Tensor de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 14, caracterizado pelo fato de que a mola espiral (84, 256) é formada de arame tendo uma seção transversal retangular e a bucha (60, 240) e a sapata (76, 260) são formadas de material resistente a desgaste de baixa fricção.

16. Tensor de acordo com a reivindicação 15, caracterizado

pelo fato de que o material resistente a desgaste, de baixa fricção, é NYLON 4/6.

17. Tensor de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 16, caracterizado pelo fato de que a mola espiral (256) é formada de arame tendo uma seção transversal retangular e o tensor (200) compreende ainda um pino (296) se estendendo entre o braço tensor (216) e o fuso (204) para manter uma orientação predeterminada para expedir o tensor, o pino (296) sendo removível após o tensor (200) ter sido instalado e a polia se engatar com a transmissão flexível.

18. Tensor de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que uma soma da primeira força friccional e da segunda força friccional proporciona o tensor (20, 200) com amortecimento variável.

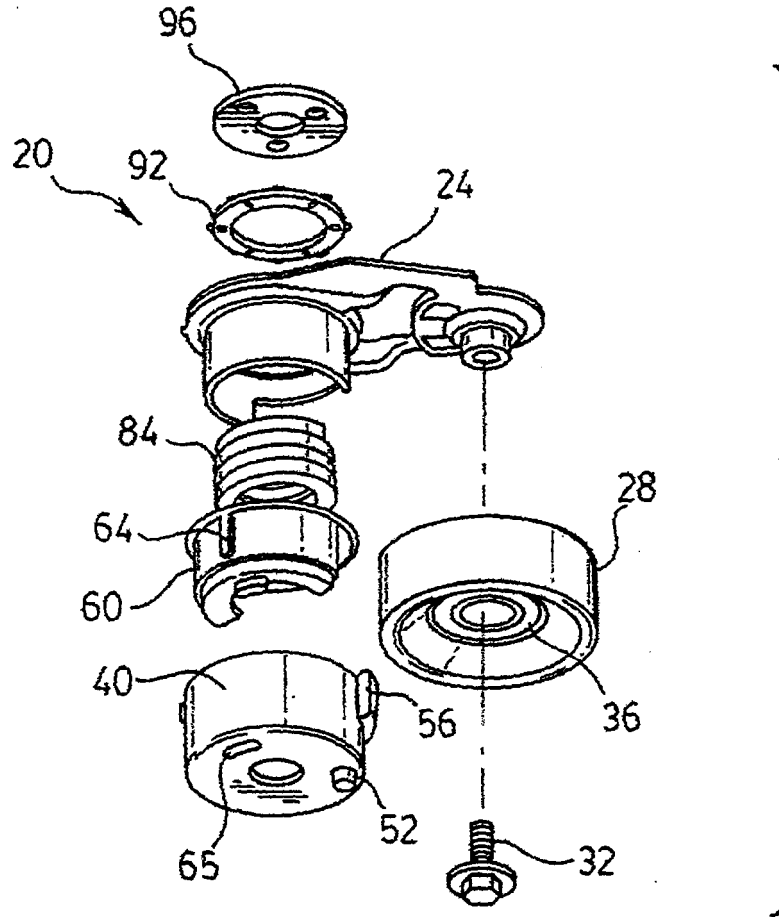
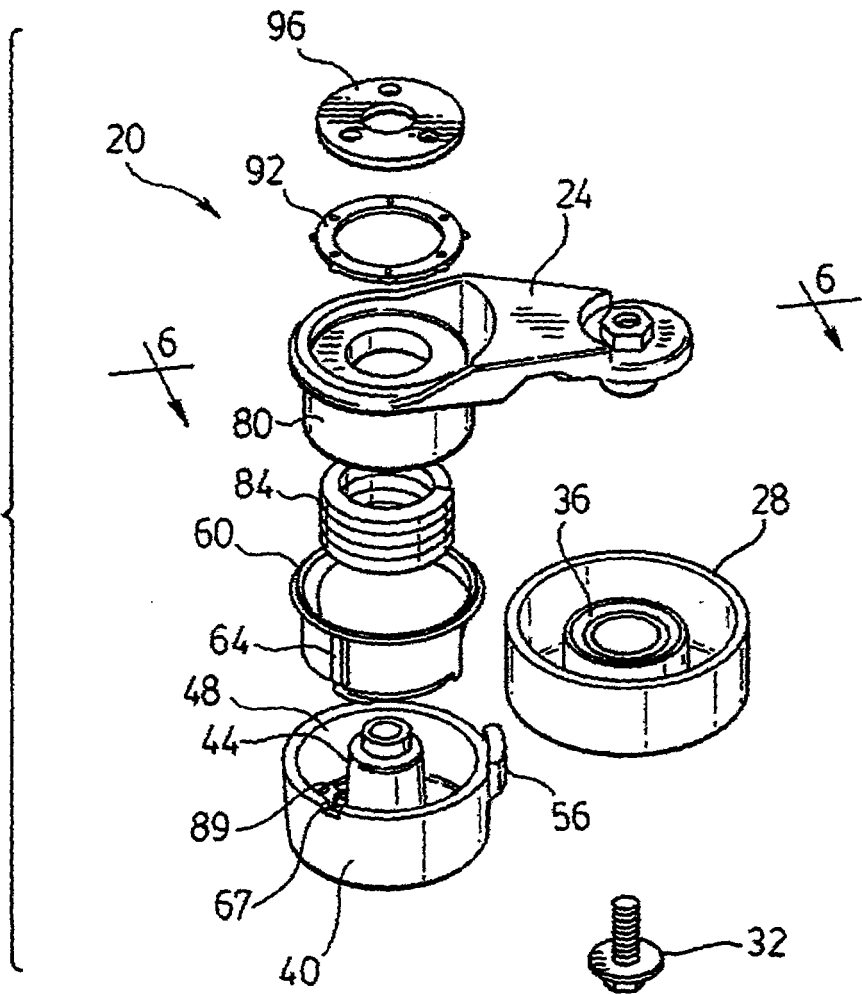


FIG. 1.

FIG. 2.



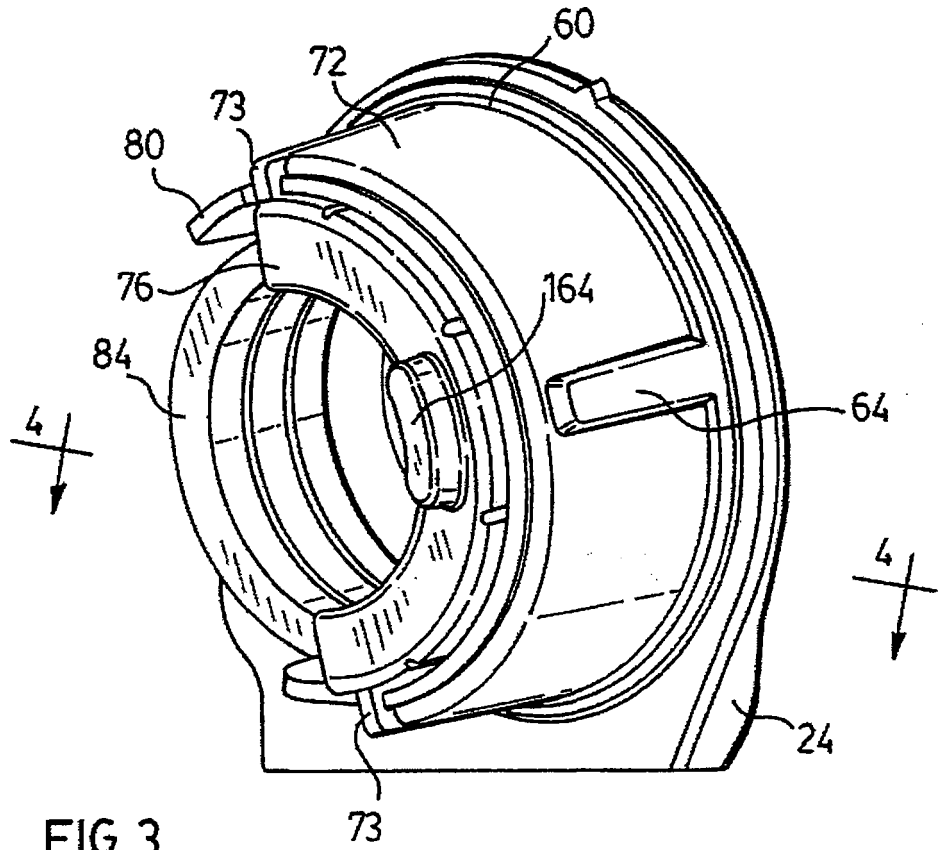


FIG. 3.

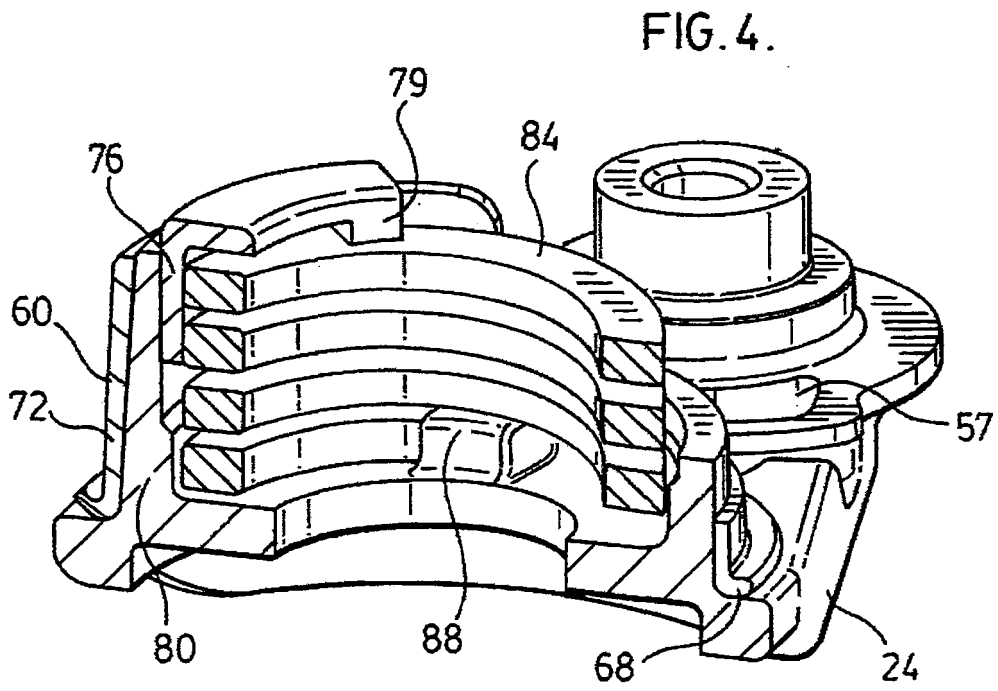


FIG. 4.

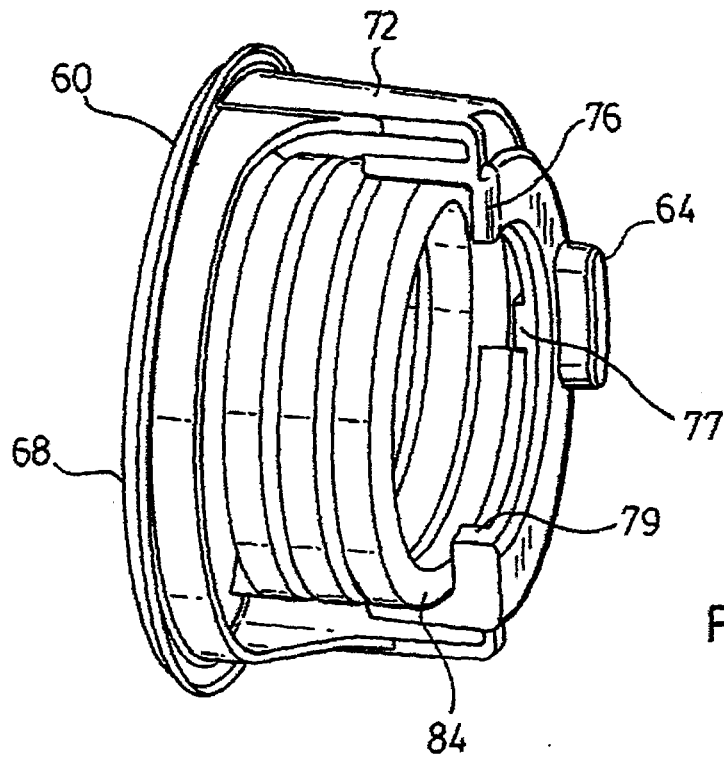


FIG. 5.

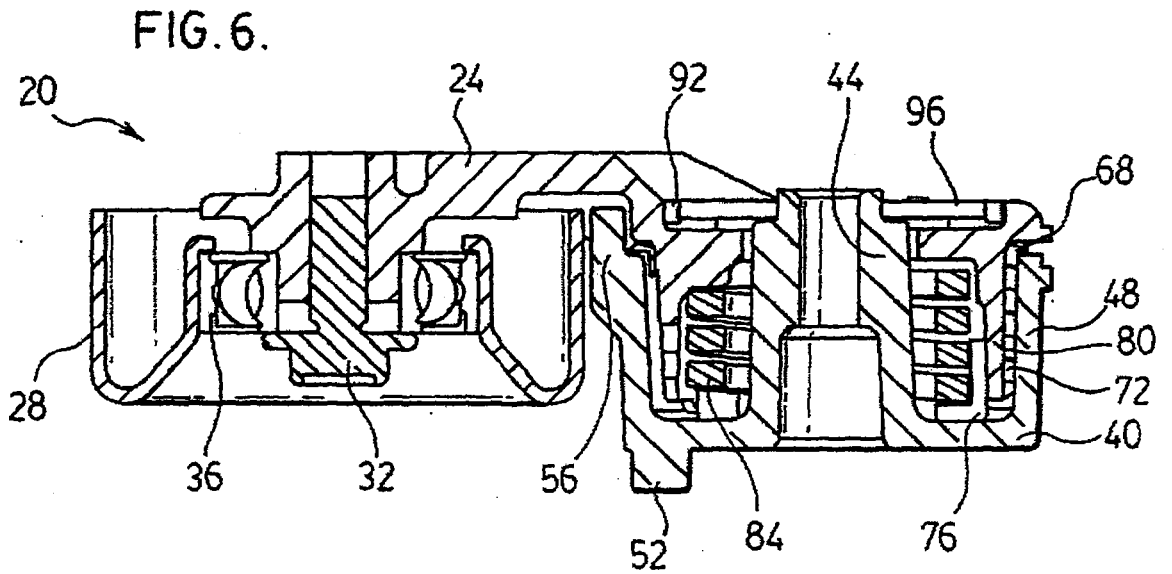
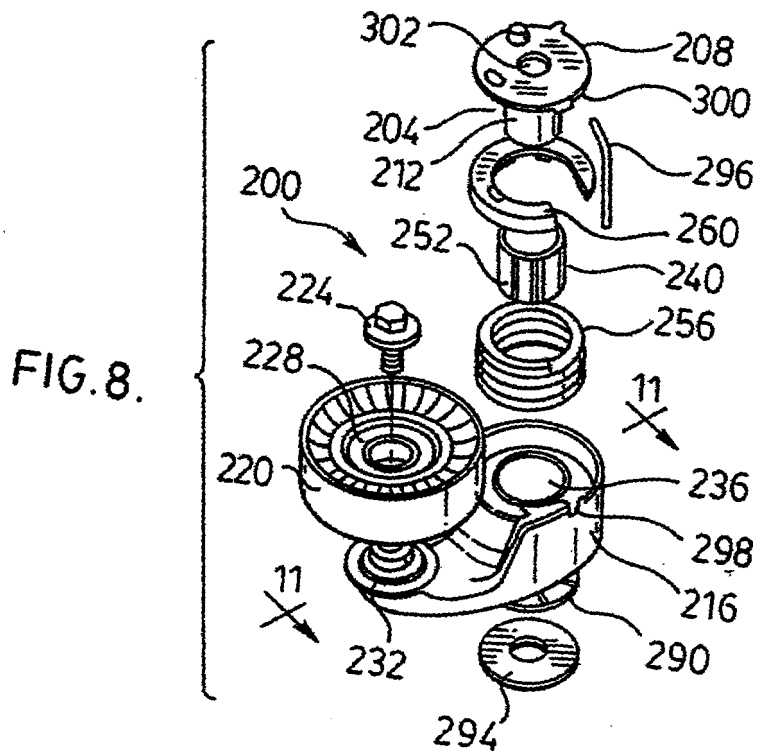
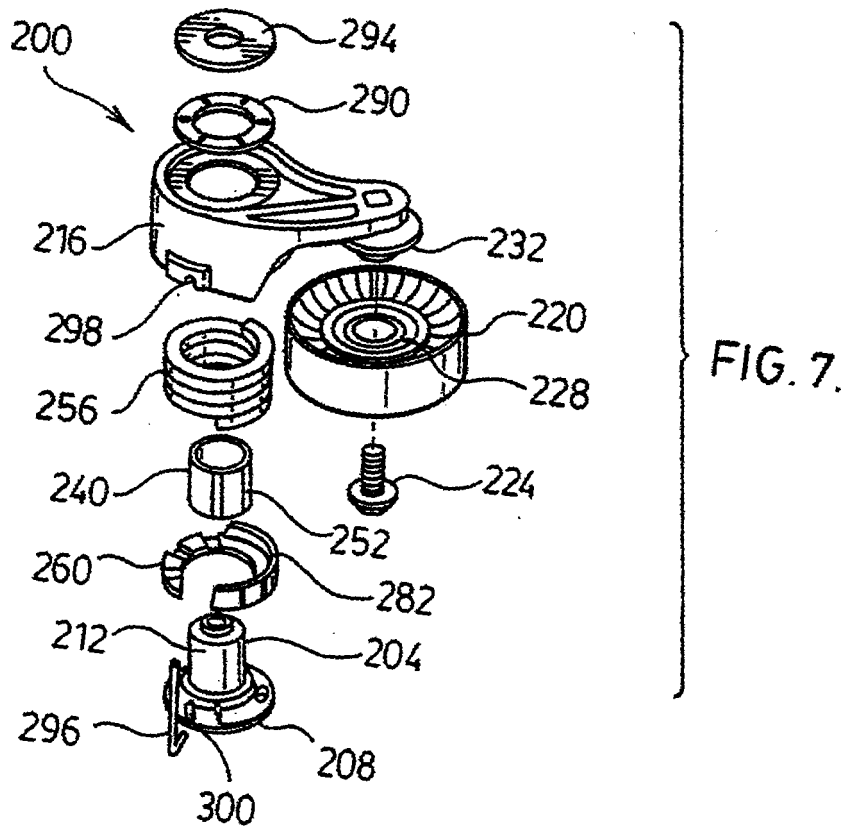
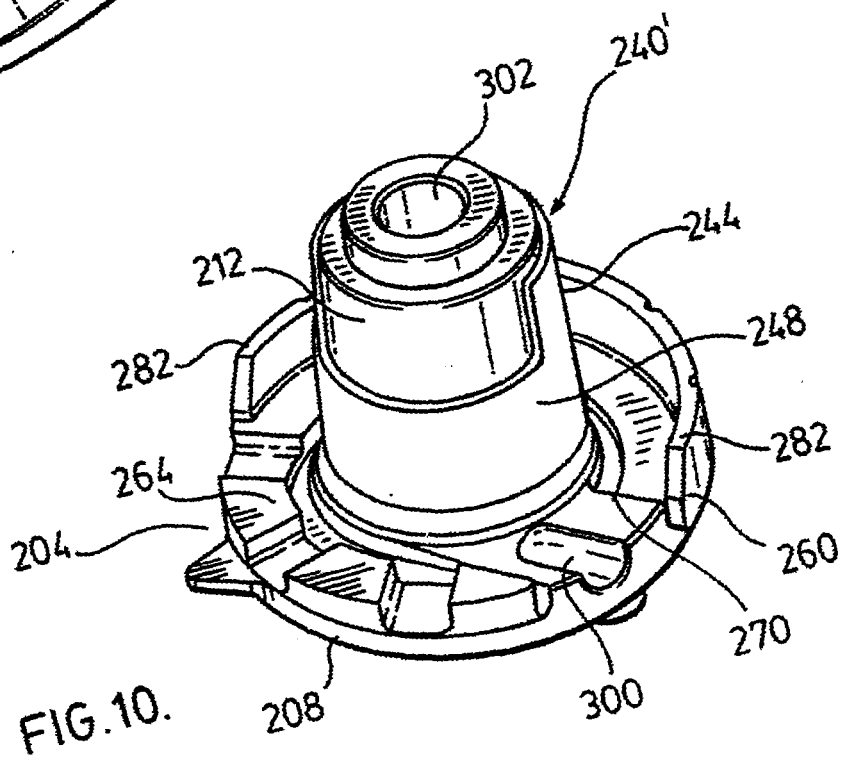
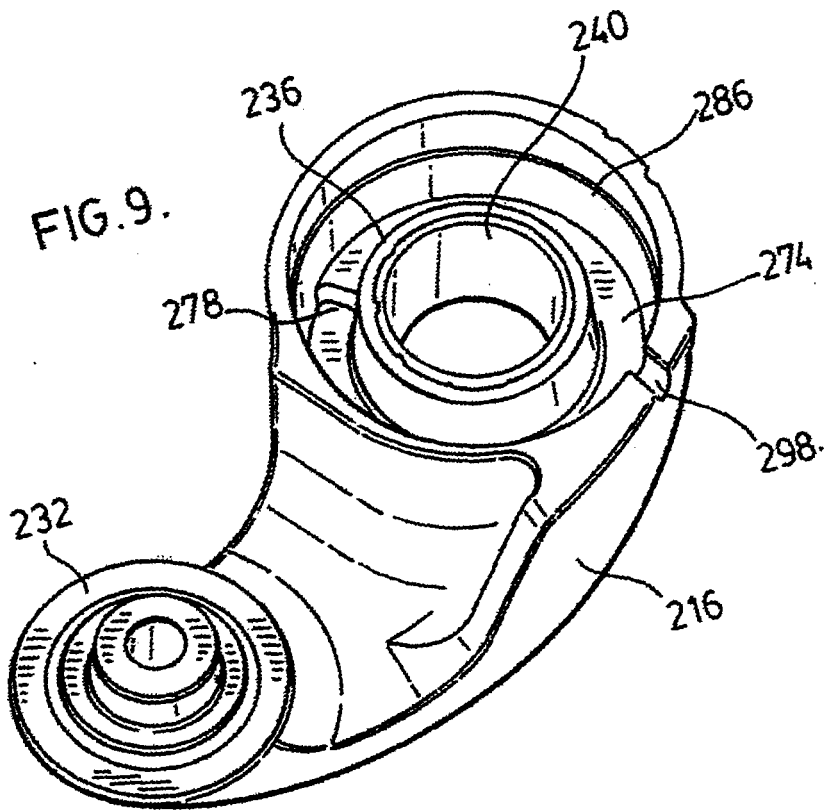


FIG. 6.





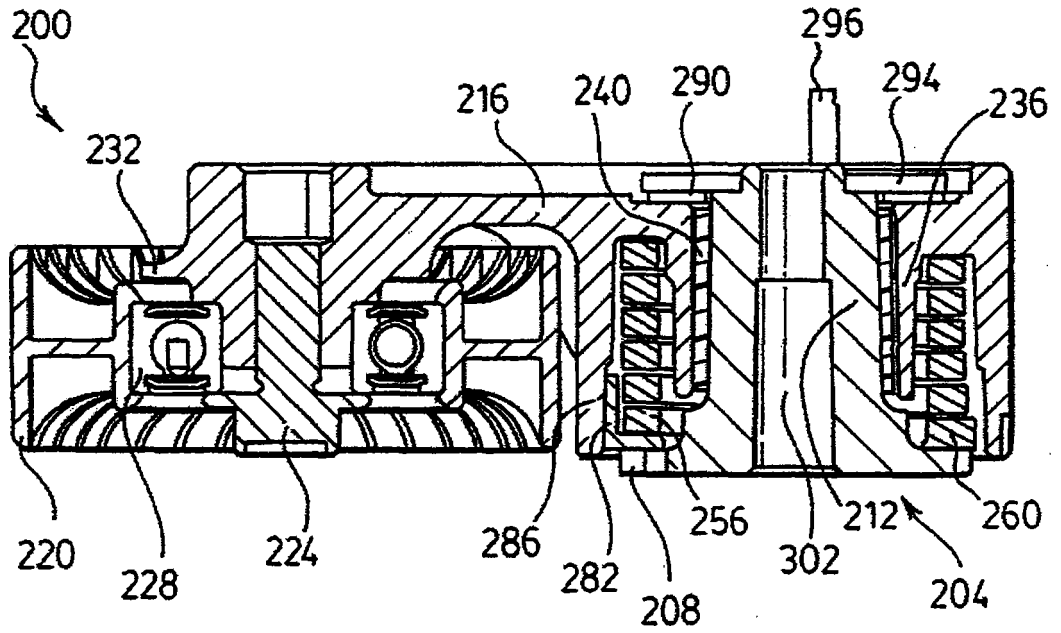


FIG.11.

FIG.12.

