



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

(11) BR 112017007617-9 B1



(22) Data do Depósito: 14/10/2015

(45) Data de Concessão: 30/08/2022

(54) Título: AMORTECEDORES DE VIBRAÇÃO TORCIONAL E SISTEMA ACIONADOR ACESSÓRIO DA EXTREMIDADE ANTERIOR

(51) Int.Cl.: F16F 15/12.

(30) Prioridade Unionista: 14/10/2014 US 62/063,933.

(73) Titular(es): DAYCO IP HOLDINGS, LLC.

(72) Inventor(es): SUHALE MANZOOR; ANTHONY EUGENE LANNUTTI; CHRISTOPHER BUDDINGTON; WILLIAM J. PIEPSNEY.

(86) Pedido PCT: PCT US2015055525 de 14/10/2015

(87) Publicação PCT: WO 2016/061222 de 21/04/2016

(85) Data do Início da Fase Nacional: 12/04/2017

(57) Resumo: A presente invenção revela amortecedores de vibração torcional que têm um conector com uma placa que se estende radialmente para fora sobre um membro receptor do eixo, com uma primeira porção de um membro de inércia definindo uma face posterior e um furo através dela e com um flange anular concêntrico ao redor do eixo de rotação, um primeiro membro elastomérico e um segundo membro elastomérico posicionados contra lados opostos da placa, e uma segunda porção do membro de inércia fixado à primeira porção do membro inércia por um ou mais elementos de fixação, colocando dessa forma o primeiro e o segundo membros elastoméricos em compressão. O membro receptor do eixo do conector é posicionado no furo com a placa do conector espaçada a uma distância de uma superfície interior do flange anular, e a placa do conector e as superfícies interiores de cada uma da primeira e da segunda porções do membro de inércia voltadas para a placa definindo vértices comuns duplos.

AMORTECEDORES DE VIBRAÇÃO TORCIONAL E SISTEMA ACIONADOR ACESSÓRIO DA EXTREMIDADE ANTERIOR

Pedidos Relacionados

[0001] Este pedido reivindica o benefício do Pedido Provisório No. US 62/063.933, depositado em 14 de outubro de 2014, cuja totalidade é incorporada por referência.

Campo da Invenção

[0002] A presente invenção refere-se aos amortecedores de vibração torcional, em particular, a um sistema amortecedor proporcionado por um ou mais elementos de fixação conectando o membro de inércia através do conector, porém onde o conector conduz o membro de inércia através do primeiro e do segundo membros elastoméricos.

Antecedentes da Invenção

[0003] Amortecedores de vibração torcional são usados na indústria automotiva para reduzir as vibrações em um eixo (virabrequim, eixo de transmissão, eixo propulsor, etc.), melhorando assim a sua vida de fadiga. O amortecedor de vibração torcional mais simples consiste em três componentes funcionais: (1) um conector, que é um suporte estrutural rígido que fixa o amortecedor de vibração torcional ao eixo; (2) um elastômero, que fornece um sistema amortecedores de mola para o amortecedor de vibração torcional; e (3) uma massa inercial ativa chamada de anel, que vibra com uma amplitude ampliada, mas em fase exatamente oposta em relação à(s) vibração/vibrações do eixo. Na maioria dos amortecedores de vibração torcional baseados em elastômero, existem dois mecanismos que reduzem ativamente a vibração: (1) por absorção das vibrações devido ao ajuste do amortecedor de vibração torcional até uma determinada frequência; e (2) por amortecimento viscoso devido ao material elastomérico e ao sistema inercial. Além da atenuação da vibração, os amortecedores de vibração torcional que estão conectados ao virabrequim de um motor de combustão interna também podem acionar uma correia de transmissão externa por meio de um sistema de correia contínua que conduz o sistema acionador acessório da extremidade anterior.

[0004] Há sempre uma necessidade de amortecedores de vibração torcional que sejam melhores, menos complexos, mais baratos, mais fáceis de fabricar, mais fáceis de montar ou desmontar – em particular, um que pode ser desmontado e remontado facilmente para

a substituição do material elastomérico.

Descrição Resumida da Invenção

[0005] Em um aspecto, amortecedores de vibração torcional são divulgados, os quais são mais fáceis de montar e desmontar, em particular, aqueles que podem ser desmontados e remontados facilmente substituir o material elastomérico após o desgaste. Os amortecedores de vibração torcional incluem um conector que tem um membro receptor do eixo definindo um eixo de rotação. O conector tem uma placa que se estende radialmente para fora sobre o membro receptor do eixo. O membro de inércia do amortecedor de vibração torcional tem uma primeira porção a qual define uma face posterior e um furo no mesmo, e com um flange anular concêntrico ao redor do eixo de rotação, e uma segunda porção fixada à primeira porção por um ou mais elementos de fixação, pressionando assim um primeiro membro elastomérico e um segundo membro elastomérico contra lados opostos da placa do conector. Enquanto são comprimidos contra a placa, o primeiro e o segundo membros elastoméricos são espaçados a uma distância da superfície interna radial do flange anular da primeira porção do membro de inércia. No estado montado, o membro receptor do eixo do conector é posicionado no furo da primeira porção do membro de inércia com a placa do conector espaçada a uma distância de uma superfície interior do seu flange anular.

[0006] O um ou mais elementos de fixação são tipicamente parafusos de ombro que conectam a primeira porção do membro de inércia à segunda porção do membro de inércia com um espaço livre em torno do fixador, quando ele atravessa o conector. O conector possui mínima inércia parasitária, e o flange anular do membro de inércia tem uma superfície de engate na correia que pode incluir uma pluralidade de sulcos.

[0007] A placa do conector e as superfícies interiores de cada uma da primeira e segunda porções do membro de inércia voltadas para a placa definem vértices comuns duplos. Por exemplo, as superfícies opostas de cada uma das placas definem um plano inclinado de um dos vértices comuns, as superfícies interiores de cada uma da primeira e da segunda porções do membro de inércia voltadas para cada uma das placas define um plano inclinado de um dos vértices comuns duplos, ou ambas as superfícies opostas da placa e de cada uma das superfícies interiores da primeira e da segunda porções do membro de inércia voltado para a placa definem planos inclinados dos vértices comuns duplos.

[0008] O primeiro membro elastomérico e/ou o segundo membro elastomérico compreendem anéis concêntricos.

[0009] Em outro aspecto, sistemas acionador acessórios da extremidade anterior são divulgados, os quais incluem qualquer um dos amortecedores de vibração torcional discutidos acima e abaixo.

[0010] Em outro aspecto, um sistema que compreende um eixo com qualquer um dos amortecedores de vibração torcional discutidos acima e abaixo é divulgado, como um eixo propulsor, um eixo de transmissão, etc.

Breve Descrição dos Desenhos

[0011] Muitos aspectos da divulgação podem ser mais bem compreendidos tendo como referência os desenhos a seguir. Os componentes nos desenhos não estão necessariamente em escala, e ênfase é colocada, ao invés disso, na ilustração de forma clara dos princípios da presente divulgação. Além disso, nos desenhos, números de referência iguais designam partes correspondentes ao longo das várias vistas.

[0012] A figura 1 é uma vista em perspectiva dos componentes em um acionador acessório de extremidade anterior.

[0013] A figura 2 é uma vista em perspectiva explodida de uma modalidade de um amortecedor de vibração torcional.

[0014] A figura 3 é uma seção transversal vista paralela ao eixo de rotação do amortecedor de vibração torcional da figura 2 em um estado montado.

[0015] A figura 4A é uma vista em perspectiva montada da face posterior de uma segunda modalidade de um amortecedor de vibração torcional.

[0016] A figura 4B é uma vista em perspectiva montada da face anterior do amortecedor de vibração torcional da figura 4A.

[0017] A figura 5 é uma seção transversal vista paralela ao eixo de rotação do amortecedor de vibração torcional da figura 4.

[0018] A figura 6A é uma vista de plano anterior de uma modalidade de um primeiro membro elastomérico.

[0019] A figura 6B é uma vista em seção transversal do primeiro membro elastomérico da figura 6A tomada ao longo da linha 6B-6B.

[0020] A figura 7 é uma vista transversal parcial de outra modalidade de um amortecedor de vibração torcional com uma configuração alternativa para os vértices comuns duplos.

[0021] A figura 8 é uma segunda vista transversal parcial de outra modalidade de um amortecedor de vibração torcional com uma configuração alternativa para os vértices comuns duplos.

[0022] As figuras 9A a 9C são seções transversais tomadas paralelas ao eixo de rotação de outras modalidades dos amortecedores de vibração torcional mostrando uma porção do membro de inércia, o primeiro membro elastomérico como anéis concêntricos e uma porção do membro de inércia para ilustrar diferentes modalidades para as faces opostas que mantêm o primeiro membro elastomérico no lugar.

Descrição Detalhada da Invenção

[0023] Referência é agora feita em detalhes para a descrição das modalidades, conforme é ilustrado nos desenhos. Embora várias modalidades sejam descritas em conexão com estes desenhos, não há nenhuma intenção de limitar a divulgação à modalidade ou modalidades divulgadas na presente invenção. Pelo contrário, a intenção é englobar todas as alternativas, modificações e equivalentes.

[0024] Um novo amortecedor de vibração torcional, geralmente designado pela referência 100, e exemplificado nas figuras 2 e 3, é divulgado. O amortecedor de vibração torcional 100 supera a inércia parasitária experimentada pelo conector na construção ilustrada e descrita no documento US 8.397.602 e simplifica a montagem em relação à perfilagem exigida no documento US 7.905.159. O amortecedor de vibração torcional 100 inclui, da esquerda para a direita, em relação à orientação do desenho em relação à página, um corpo de polia 104 (ou primeira parte de um membro de inércia), um primeiro membro elastomérico 110, um conector 102, um segundo membro elastomérico 112, uma placa de cobertura 106 (a segunda parte do membro de inércia) e uma pluralidade de elementos de fixação 108. A pluralidade de elementos de fixação 108 conecta a placa de cobertura 106 ao corpo de polia 104 para pressionar o primeiro e o segundo membros elastoméricos 110, 112 contra os lados opostos 126 e 128 do conector 102. Cada um dos elementos de fixação 108 passa por aberturas individuais e separadas 124 no conector 102 com o espaço livre 129 mostrado nas figuras 3 e 5, de modo que os elementos de fixação não acoplam o

conector 102 ao membro de inércia 104 ou à placa de cobertura 106. Em vez disso, o conector 102 é funcionalmente acoplado ao membro de inércia 104 e a placa de cobertura 106 para girar com eles através da compressão do primeiro e do segundo membros elastoméricos 110, 112, que, no estado montado, são comprimidos contra faces opostas 126, 128 do conector 102 pelo membro de inércia aparafusado junto 107 (corpo de polia 104 e placa de cobertura 106). A montagem dos componentes usando os elementos de fixação 108 proporciona a vantagem adicional (além da facilidade de montagem) de ser capaz de substituir um dos anéis elastoméricos enquanto o amortecedor de vibração torcional está montado em um eixo.

[0025] Ainda referindo-se às figuras 2 e 3, o conector 102 define o eixo de rotação **A** (figura 3) para o amortecedor de vibração torcional 100, e inclui uma placa 122 que se estende radialmente para fora sobre um membro receptor do eixo 114 que define um furo 116. O membro receptor do eixo 114 pode se estender axialmente em apenas uma direção a partir da placa 122, definindo assim a face posterior do amortecedor de vibração torcional 100 que, em uma modalidade como aquela ilustrada na figura 1, está voltada para o motor. A face da placa 122, voltada para a direção na qual o membro receptor do eixo 114 se estende, é identificada como a primeira face 126 e, em frente à mesma, se encontra uma segunda face 128. O furo 116 está configurado (modelado e dimensionado) para receber e ser acoplado a um eixo para se mover rotacionalmente com ele. Na figura 1, em uma modalidade exemplar, o eixo é um virabrequim de um sistema FEAD 18. O sistema FEAD pode incluir acessórios do mecanismo de direção do motor 9 montados com ele, que são conduzidos por pelo menos uma correia de direção contínua 6, que pode ser uma correia plana, uma correia arredondada, uma correia em forma de V, uma correia com múltiplas ranhuras, uma correia com nervuras, etc., ou uma combinação das correias acima mencionadas, de um ou dois lados. A correia de direção contínua 6 pode ser uma correia serpentina e é enrolada ao redor dos acessórios do mecanismo de direção do motor 9, do alternador 12 e do amortecedor de vibração torcional 3, que é conectado ao nariz 10 do virabrequim 8. O virabrequim direciona o amortecedor de vibração torcional 3 e, assim, conduz a correia de direção contínua 6 que, por sua vez, conduz os acessórios do mecanismo de direção do motor 9 restantes e o alternador 12.

[0026] Embora a figura 1 ilustre um FEAD com um virabrequim, o eixo sobre o qual os amortecedores de vibração torcional 100, 100' divulgados na presente invenção podem ser montados não se limita aos mesmos, e em outras modalidades, o eixo pode ser um eixo de transmissão, um eixo propulsor ou similares.

[0027] Referindo-se agora às figuras 2 e 3 e às figuras 4 e 5, o conector 102 dos amortecedores de vibração torcional 100, 100' não inclui um flange estendendo-se axialmente em uma ou ambas as direções do lado mais externo do conector 102. Aqui, o conector 102 inclui a placa 122 que termina com um lado mais externo anular 123, desprovido de qualquer/quaisquer flange(s). Conforme representado na figura 5, as faces opostas 126, 128 do conector definindo a borda mais externa do mesmo, próxima ao lado anular mais externo 123, são chanfradas de uma posição mais próxima do eixo de rotação A para fora em direção ao lado mais externo 123, de modo que uma linha coextensiva com a superfície chanfrada da primeira face 126 e uma segunda linha coextensiva com a superfície chanfrada da segunda face 128, cada uma estendendo-se radialmente para dentro, irá independentemente cruzar uma linha coextensiva com a superfície interior mais próxima do membro de inércia 107, com cada uma definindo, dessa maneira, um vértice. Por conseguinte, os amortecedores de vibrações torcionais têm uma dupla construção de vértice comum em relação aos membros elastoméricos. O resultado de tais superfícies chanfradas é que o conector 102 e o corpo de polia 104 e o conector 102 e a placa de cobertura 106 definem uma lacuna menor para o membro elastomérico mais próximo do eixo de rotação A do que mais distal do eixo de rotação A, e a lacuna alarga gradualmente ao se mover gradualmente radialmente para fora e para longe do eixo de rotação A. Tal construção mantém os membros elastoméricos 110, 112, em um estado de tensão de cisalhamento uniforme durante a oscilação do membro de inércia 107 em relação ao conector 102.

[0028] Nas figuras 2 a 5, nos amortecedores de vibração torcional, o conector define os planos inclinados dos vértices comuns duplos. Outras variações são ilustradas nas figuras 7-8 e 9A-9C.

[0029] Além disso, os amortecedores de vibração torcional 100, 100' têm um conector 102 que tem um diâmetro externo menor em comparação com o diâmetro interno da porção do

corpo de polia 104 que define a cavidade interna 139. O diâmetro externo do conector 102 é pequeno o suficiente para que uma primeira lacuna 141 seja definida entre o conector 102 e o corpo de polia 104. O primeiro e o segundo membros elastoméricos 110, 112 são axialmente comprimidos contra o conector, mas não se estendem para dentro ou preenchem a primeira lacuna 141.

[0030] Referindo-se agora às figuras 4A, 4B e 5, nesta modalidade, o conector 102 do amortecedor de vibração torcional 100' define adicionalmente as aberturas alargadas 125 através dele, que são vantajosas para reduzir o peso do conector 102. Conforme ilustrado, as aberturas alargadas 125, que são maiores do que as aberturas 124 que recebem os elementos de fixação 108, podem ser geralmente ovais em forma e posicionadas no conector 102 para alinhamento com as aberturas geralmente centrais 138' do membro de inércia 107 (uma abertura na primeira porção do corpo de polia, ou seja, o corpo de polia 104 e uma na segunda porção do corpo de polia, ou seja, a placa de cobertura 106). O conector 102 também pode incluir um recurso de alinhamento 118 (figura 4A) para coincidir com um recurso de alinhamento correspondente (não mostrado) em um eixo. Em uma modalidade, o recurso de alinhamento 118 pode ser uma ranhura de chaveta e, em outra modalidade, ele pode ser uma chave para coincidir com uma ranhura de chaveta em um eixo.

[0031] Referindo-se novamente às figuras 2 e 3, o corpo de polia 104 inclui uma face posterior 132 definindo uma abertura geralmente central 138 através dele na direção axial que recebe o membro receptor do eixo 120 nele. A extremidade da face posterior 132 também define uma ou mais outras aberturas 136 através dela na direção axial que, cada uma, recebe um dos elementos de fixação 108. Quando os elementos de fixação 108 incluem roscas, cada uma das aberturas 136 é rosqueada para receber as roscas de um dos elementos de fixação. A extremidade da face posterior 132 inclui um flange anular 137 estendendo-se axialmente da e formando parte da periferia externa 135 (figura 2) do mesmo. O flange anular 137 pode se estender axialmente em ambas as direções para longe da extremidade da face posterior 132. Em uma modalidade, o flange anular 137 estende-se mais em uma direção axial (para a direita nas figuras 2 e 3, em direção à face anterior do amortecedor) do que o outro e, assim, define uma cavidade interna 139 (figura 3), em que o primeiro e o segundo membros elastoméricos 110, 112 e o conector 102 estão

acomodados.

[0032] Referindo-se agora às figuras 4A e 4B, o amortecedor de vibração torcional 100' tem muitos dos mesmos componentes e características que o amortecedor de vibração torcional 100 das figuras 2 e 3. Como tal, os números de referência iguais são usados para características idênticas ou similares. Na figura 4A, o corpo de polia 104 inclui uma extremidade da face posterior 132 definindo uma abertura geralmente central através dele 138' e, na figura 4B, a face anterior oposta **FF** também pode ter uma abertura geralmente central 138' através dela. A abertura geralmente central 138' de uma ou ambas a face posterior e a face anterior pode ser um vazio em forma de trevo. Aqui, o vazio em forma de trevo é ilustrado como tendo lóbulos geralmente de forma oval, mas o vazio não se limita a isso. Além disso, os vazios em forma de trevo 138' são grandes o suficiente para permitir que as aberturas alargadas 125 no conector 102 sejam visíveis a partir da face anterior e da face posterior.

[0033] Na modalidade das figuras 2 e 3, o flange anular 137 inclui uma superfície de engate na correia 130 como a superfície mais externa radialmente do corpo de polia 104. A superfície de engate na correia 130 pode ser plana, contorneada para receber uma correia arredondada ou ter sulcos em V para coincidir com as nervuras em V de uma correia com nervuras em V, ou qualquer outra ranhura contorneada necessária para coincidir com uma correia contínua. Como pode ser visto na figura 2, a superfície de engate na correia 130 pode ser dividida em duas seções separadas para receber duas correias contínuas separadas. Em uma modalidade, ambas as seções podem ser planas, contorneadas para receber uma correia arredondada ou ter sulcos em V para coincidir com uma nervura em V ou com uma correia com nervuras em V, ou qualquer combinação delas.

[0034] Referindo-se agora às figuras 4A, 4B e 5, a superfície de engate na correia 130 pode incluir uma primeira seção de engate na correia 130a mais próxima da face anterior, e uma segunda seção de engate na correia 130b mais próxima da face posterior. A primeira seção de engate na correia 130A e a segunda seção de engate na correia 130b podem ter diferentes diâmetros externos. O diâmetro externo da segunda seção de engate na correia 130 pode ser menor que o diâmetro externo da primeira seção de engate na correia 130a, ou vice-versa. Além disso, ou em outra modalidade, a primeira seção de engate na correia

130a pode ser mais larga do que a segunda seção de engate na correia 130b, ou vice-versa.

[0035] O corpo de polia 104 e/ou o conector 102 de ambos os amortecedores de vibração torcional 100, 100' pode ser moldado, fiado, forjado, usinados ou moldado usando técnicas conhecidas ou doravante desenvolvidas. Material apropriado para o conector 102 inclui ferro cinzento, aço, alumínio, outros metais adequados, plásticos ou uma combinação dos mesmos, incluindo materiais compostos. O corpo de polia 104 (e também, o membro de inércia nesta modalidade) pode ser feito de material com massa suficiente, geralmente, um metal de ferro fundido.

[0036] Agora voltando-se para o primeiro e o segundo membros elastoméricos 110, 112, esses membros são mostrados como corpos anulares, tendo a primeira e a segunda principais superfícies opostas 150, 152, conforme rotulado no primeiro membro elastomérico 110 na figura 2 e o primeiro membro elastomérico 110' na figura 6B, não são se limitam a eles. Conforme mostrado nas figuras 6A e 6B, o primeiro membro elastomérico 110' (e/ou o segundo membro elastomérico (não mostrado)) pode incluir um ou mais membros de alinhamento 154. Na figura 6A, os membros de alinhamento 154 se projetam a partir do lado externo dos mesmos, como saliências geralmente arredondadas. Em outras modalidades, os membros do alinhamento 154 podem se projetar a partir do lado interno do membro elastomérico, ou podem ser embutidos no lado externo ou no lado interno que recebe uma protuberância de um componente coincidente do amortecedor de vibração torcional. Na figura 6A, há três membros de alinhamento 154 separados equidistantemente um do outro, mas o número e posicionamento dos membros de alinhamento 154 não se limitam a eles. Além disso, conforme ilustrado na figura 6B, o primeiro membro elastomérico 110' pode ter uma primeira superfície principal 150, que é geralmente perpendicular ao eixo de rotação, e uma segunda superfície principal 152, que é oposta à primeira superfície principal 150, que é chanfrada para ter um perfil coincidente oposto para a primeira face 126 do conector, contra o qual o primeiro membro elastomérico é para ficar acomodado. Como resultado do ângulo ou chanfro da segunda superfície principal 152, o primeiro membro elastomérico 110' tem uma largura mais externa **W_o** que é mais larga do que a largura mais interna **W_i**, tal como é indicado na figura 6B. A segunda superfície principal 152 em ambos o primeiro e o segundo membros elastoméricos é a superfície que

ficará voltada e estará acomodada contra uma superfície do conector 102. Assim, semelhantemente, o segundo membro elastomérico terá uma primeira superfície principal que é geralmente perpendicular ao eixo de rotação, e uma segunda superfície principal que é chanfrada para ter um perfil coincidente oposto à segunda face 128 do conector, contra o qual o segundo membro elastomérico é para ficar acomodado.

[0037] Voltando-se agora para as figuras 7 e 8, a superfície interior 140 do membro de inércia 107 e a superfície do conector 102 voltada para o mesmo podem ser, uma ou ambas, chanfradas (definindo um plano inclinado, como descrito acima em relação a um vértice comum) para pelo menos a porção acomodada contra um membro elastomérico 110 ou 112. A figura 7 tem o membro de inércia 107 (tanto a tampa 106' como o corpo de polia 104') definindo planos inclinados, enquanto o conector 102 tem superfícies opostas que são geralmente perpendiculares ao eixo de rotação do amortecedor de vibração torcional, e a figura 8 tem tanto o membro de inércia 107 como o conector definindo planos inclinados. A superfície que é chanfrada é chanfrada radialmente para fora, desse modo definindo uma lacuna menor para o membro elastomérico mais próxima do eixo de rotação **A** do que mais distal do eixo de rotação. Nesse sentido, múltiplas variações são possíveis para definir as segundas lacunas 156 em que o primeiro e o segundo elastômeros 110, 112 são fixos, respectivamente, mas o resultado é um membro elastomérico tendo uma seção transversal longitudinal geralmente trapezoidal em relação ao eixo de rotação em um estado montado.

[0038] Nas modalidades divulgadas nas figuras 9A a 9C, a superfície interior 140 do membro de inércia 107 (o corpo de polia 104 ou a tampa 106, dependendo de qual face do amortecedor de vibração torcional está virada para a esquerda) e a superfície do conector 102 voltada para o mesmo podem ser uma ou ambas chanfradas (definindo um plano inclinado, como descrito acima em relação a um vértice comum) e os membros elastoméricos 110, 112 podem ser, cada um, uma pluralidade de anéis em O, anéis em X, anéis em V, anéis quadrados ou outros anéis de material elastomérico. O mesmo é verdadeiro para a outra parte do membro de inércia 107 (corpo de polia 104 ou tampa 106) não mostrada nessas figuras. Para essas modalidades, cada membro elastomérico 110, 112 pode incluir um primeiro anel em O 160 e um segundo anel em O 162, onde o primeiro anel em O 160 tem um diâmetro interno maior do que o diâmetro externo do segundo anel em

O 162 e o primeiro anel em O 160 é colocado concêntrico com e radialmente para fora do segundo anel em O 162. O uso dos membros elastoméricos tipo anel em O pode proporcionar um produto e a montagem do mesmo mais rentáveis.

[0039] O primeiro e o segundo membros elastoméricos 110, 112 podem ser qualquer elastômero adequado para absorver e/ou amortecer as vibrações torcionais geradas por um eixo de rotação, sobre o qual o amortecedor de vibração torcional 100 é montado. Os membros elastoméricos podem ter um módulo de elasticidade geralmente baixo e uma alta tensão de ruptura. Os membros elastoméricos podem ser feitos de elastômeros iguais ou diferentes. O elastômero é preferencialmente um adequado para aplicações de motores automotivos, ou seja, adequado para suportar as temperaturas experimentadas nas temperaturas e condições do motor e da estrada. Em uma modalidade, os membros de elastômero podem ser feitos a partir de ou incluir um ou mais de uma borracha de estireno-butadieno, uma borracha natural, uma borracha de nitrila-butadieno, uma borracha de etileno-propileno-dieno (EPDM), um elastômero de etileno acrílico, uma borracha de nitrila-butadieno hidrogenada e uma borracha de policloropreno. Um exemplo de um elastômero de etileno acrílico é o elastômero de etileno acrílico VAMAC®, obtido junto à E. I. du Pont de Nemours and Company. O membro elastomérico pode ser um material composto que, opcionalmente, inclui uma pluralidade de fibras nele dispersas. As fibras podem ser de fibra de aramida (picada) contínuas ou fragmentada, como a fibra vendida com a fibra denominada TECHNORA®.

[0040] A placa de cobertura 106, juntamente com o corpo de polia 104, é o membro de inércia ativo 107 do amortecedor de vibração torcional 100. Juntos, eles proporcionam inércia para amortecer as vibrações. Como pode ser melhor observado na figura 3, a placa de cobertura 106 está assentada sobre um ombro interno anular 143 do flange anular 137 em sua extremidade aberta 133 (figura 2) oposta à extremidade da face posterior 132. A placa de cobertura 106 também pode incluir um ombro interno anular 145, como mostrado na figura 3, mas de perfil oposto ao ombro anular 143, de modo que o ombro interno anular 145 da placa de cobertura 106 coincida com ele. Como pode ser visto na figura 3, a placa de cobertura 106 está acomodada dentro da porção da cavidade interna 139 na extremidade aberta 133 da mesma para proporcionar uma superfície externa geralmente plana em

relação à face anterior do amortecedor de vibração torcional 100. Referindo-se agora à figura 5, a placa de cobertura 106 pode incluir ainda um furo interno 148 que é geralmente modelado e posicionado para coincidir com o furo central 138' do corpo de polia 107.

[0041] Os elementos de fixação 108 incluem, mas não se limitam, aos parafusos, parafusos de ombro, roscas da tampa da cabeça do soquete, roscas, rebites ou similares. Em uma modalidade, os elementos de fixação são parafusos, como um parafuso de ombro. Como é visto nas figuras 2 e 3, o ombro 170 de cada elemento de fixação 108 atinge uma paragem dura contra a placa de cobertura 106, que pode incluir um furo roscado 144 para receber uma extremidade roscada 174 do elemento de fixação 108. Nesse sentido, cada elemento de fixação 108 pode incluir uma porção de cabeça 176, uma extremidade ou eixo roscado 174 e o ombro 170 entre eles. Como pode ser observado no amortecedor de vibração torcional montado 100 da figura 3, os elementos de fixação 108 se estendem através dos furos 144 (roscados ou não roscados) na placa de cobertura 106, que é uma parte do membro de inércia nessa modalidade, através de uma abertura alargada não roscada 124 na placa 122 do conector 102, e são cada um roscados em um furo roscado 136 do corpo de polia 104. Os elementos de fixação 108 e/ou a placa de cobertura 106 podem ser tais que a porção de cabeça 176 de cada elemento de fixação 108 é rebaixada nos recessos 146 na placa de cobertura 106, como pode ser visto na figura 3.

[0042] Os amortecedores de vibração torcional 100 divulgados na presente invenção podem ser referidos como tendo uma construção "aparafusada". Essa construção "aparafusada" é benéfica devido à capacidade de remover os elementos de fixação 108 e substituir pelo menos o segundo membro elastomérico 112. Além disso, ela permite a repetida montagem e desmontagem da mesma, e simplifica a operação de montagem original eliminando a necessidade de montar por prensagem, perfilagem ou encaixe por pressão dos componentes.

[0043] Embora a invenção seja mostrada e descrita em relação a determinadas modalidades, é óbvio que modificações poderão ocorrer para as pessoas versadas na técnica ao ler e compreender o relatório descritivo, e a presente invenção inclui todas essas modificações.

Reivindicações

1. AMORTECEDOR DE VIBRAÇÃO TORCIONAL (100) para um acionador acessório da extremidade anterior, compreendendo:

um conector (102) com um membro receptor do eixo (114) definindo um eixo de rotação (A) e uma placa (122) estendendo-se para fora ao redor do membro receptor do eixo (114), em que a placa (122) termina com um lado anular mais externo (123);

uma primeira porção (104) de um membro de inércia (107) definindo uma face posterior e um furo (138) através dela, e possuindo uma flange anular (137) que define uma superfície de engate na correia (130) concêntrica ao redor do eixo de rotação (A), em que o conector do membro receptor (114) do conector (102) é posicionado no furo (138) e o conector (102) tem um diâmetro externo menor em comparação com o diâmetro interno do flange anular (137) para definir uma cavidade interna (139) tendo uma primeira lacuna (141) entre o lado anular mais externo (123) da placa (122) e a superfície interior do flange anular (137) da primeira porção do membro de inércia (107);

um primeiro anel elastomérico (110) e um segundo anel elastomérico (112) posicionados contra lados opostos da placa (122); e

uma segunda porção (106) do membro de inércia (107) fixada à primeira porção (104) do membro de inércia (107) por um elemento de fixação (108), deste modo comprimindo de forma axial o primeiro anel elastomérico (110) e o segundo anel elastomérico (112), em que os primeiro e segundo anéis elastoméricos (110, 112) não se estendem para dentro da primeira lacuna (141);

caracterizado por o conector (102) ser operativamente conectado ao membro de inércia (107) para girar com o mesmo apenas através da compressão dos primeiro e segundo anéis elastoméricos (110, 112).

2. AMORTECEDOR DE VIBRAÇÃO TORCIONAL (100), de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado por** um ou mais elementos de fixação (108) são um ou mais parafusos de ombro que conectam a primeira porção (104) do membro de inércia (107) à segunda porção (106) do membro de inércia (107) com um espaço livre (129) em torno do elemento de fixação (108) que atravessa o conector (102).

3. AMORTECEDOR DE VIBRAÇÃO TORCIONAL (100), de acordo com a

reivindicação de reivindicação 1, **caracterizado por** qualquer uma da primeira porção (104) ou a segunda porção (106) do membro de inércia (107) têm um ou mais rebaixamentos e um elemento de fixação (108) acomodado em cada rebaixamento.

4. AMORTECEDOR DE VIBRAÇÃO TORCIONAL (100), de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado por** o conector (102) ter inércia parasitária mínima.

5. AMORTECEDOR DE VIBRAÇÃO TORCIONAL (100), de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado por** a superfície de engate na correia (130) incluir uma pluralidade de sulcos.

6. AMORTECEDOR DE VIBRAÇÃO TORCIONAL (100), de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado por** a placa (122) do conector (102) e as superfícies internas (140) de cada uma da primeira e segunda porções (104; 106) do membro de inércia (107) voltadas para a placa (122) definirem vértices comuns duplos.

7. AMORTECEDOR DE VIBRAÇÃO TORCIONAL (100), de acordo com a reivindicação 6, **caracterizado por** cada uma das superfícies opostas (126; 128) da placa (122) definirem um plano inclinado de um dos vértices comuns, as superfícies interiores (140) de cada uma da primeira e da segunda porções (104; 106) do membro de inércia (107) voltadas para a placa (122) cada uma definem um plano inclinado de um dos vértices comuns duplos, ou ambas as superfícies opostas (126; 128) da placa (122) e cada uma das superfícies interiores (140) da primeira e da segunda porções (104; 106) do membro de inércia (107) voltadas para a placa (122) definem planos inclinados dos vértices comuns duplos.

8. AMORTECEDOR DE VIBRAÇÃO TORCIONAL (100), de acordo com a reivindicação 6, **caracterizado por** o primeiro e o segundo membros elastoméricos (110; 112) são espaçados a uma distância da superfície interna radial do flange anular (137) da primeira porção (104) do membro de inércia (107).

9. AMORTECEDOR DE VIBRAÇÃO TORCIONAL (100), de acordo com a reivindicação 7, **caracterizado por** o primeiro membro elastomérico (110) compreender anéis em O concêntricos (160; 162).

10. SISTEMA ACIONADOR ACESSÓRIO DA EXTREMIDADE ANTERIOR (18), **caracterizado por** compreender um amortecedor de vibração torcional (100), conforme

descrito em qualquer uma das reivindicações 1 a 9, montado em um virabrequim (8).

11. SISTEMA (18), **caracterizado por** compreender um eixo (8) com o amortecedor de vibração torcional (100), conforme descrito em qualquer uma das reivindicações 1 a 9, montado sobre ele com o eixo (8) recebido no membro receptor (114) do eixo do conector (102).

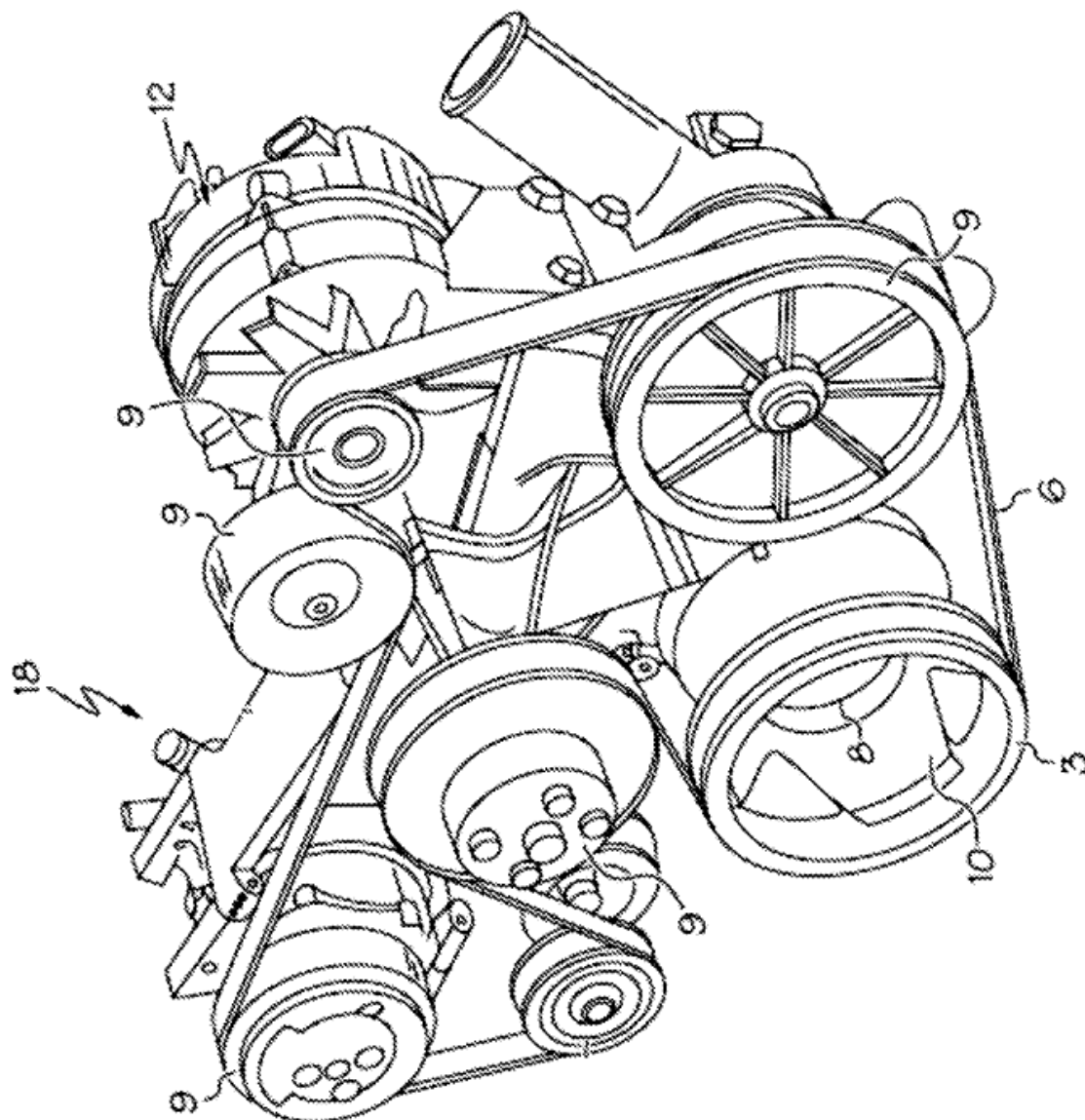


FIG. 1

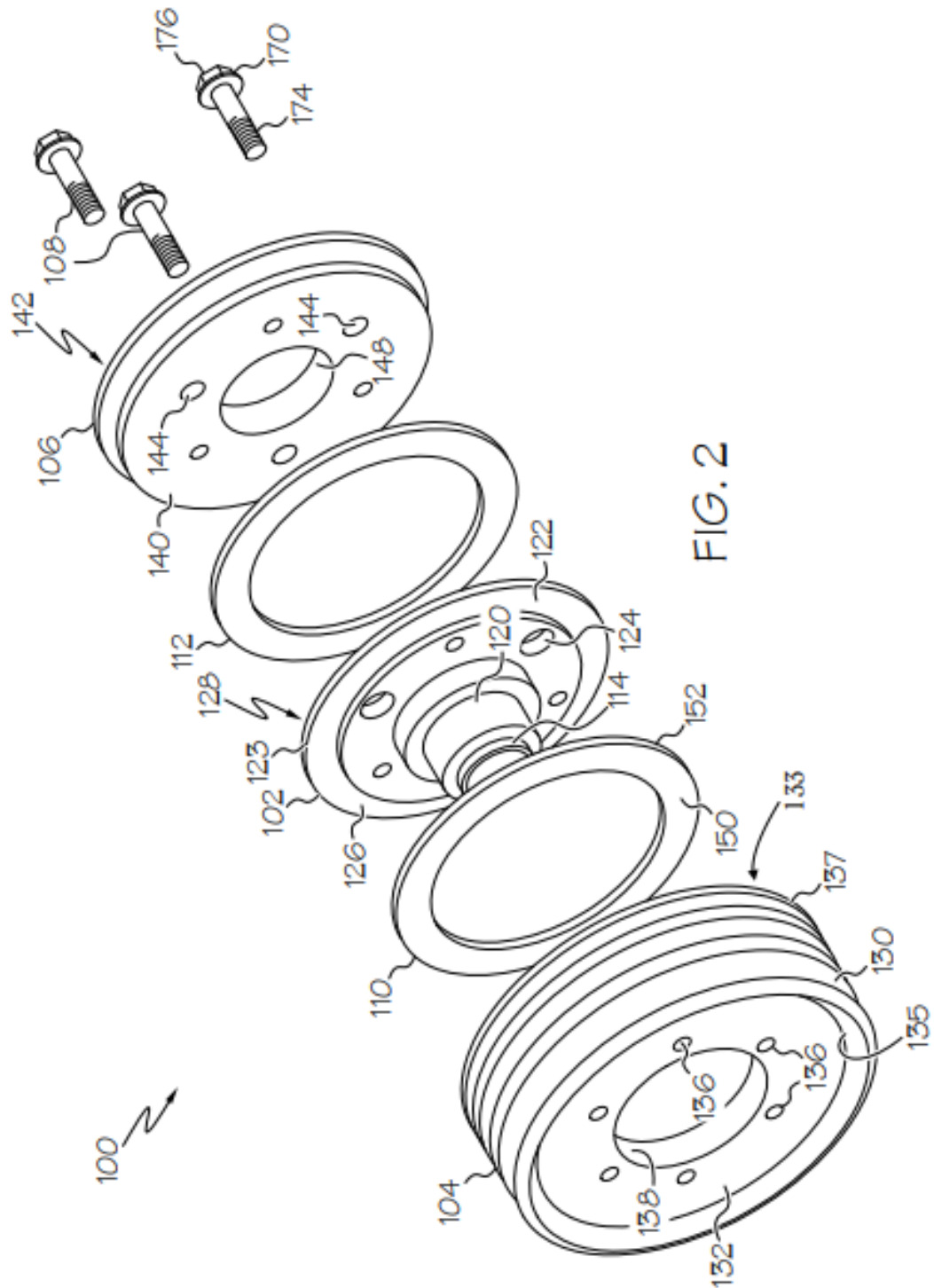


FIG. 2

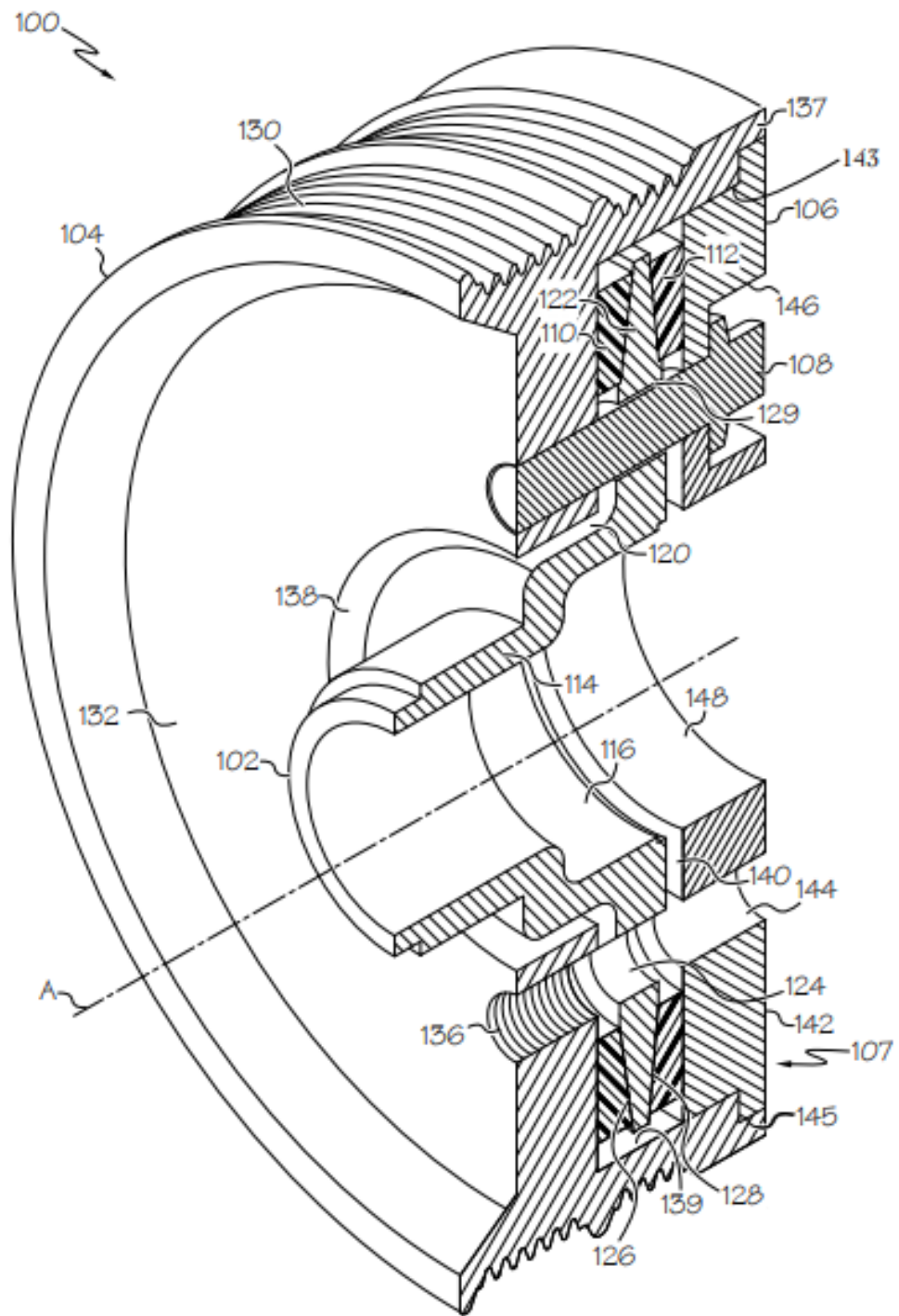


FIG. 3

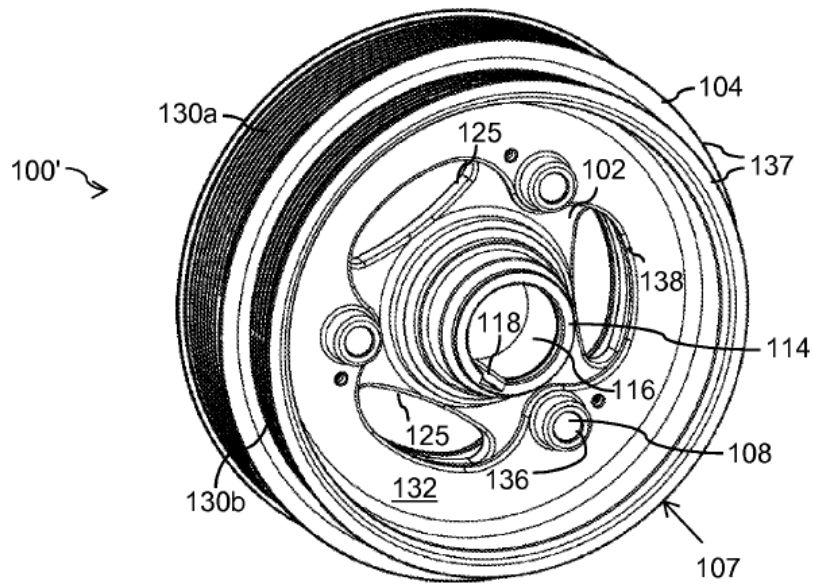


FIG. 4A

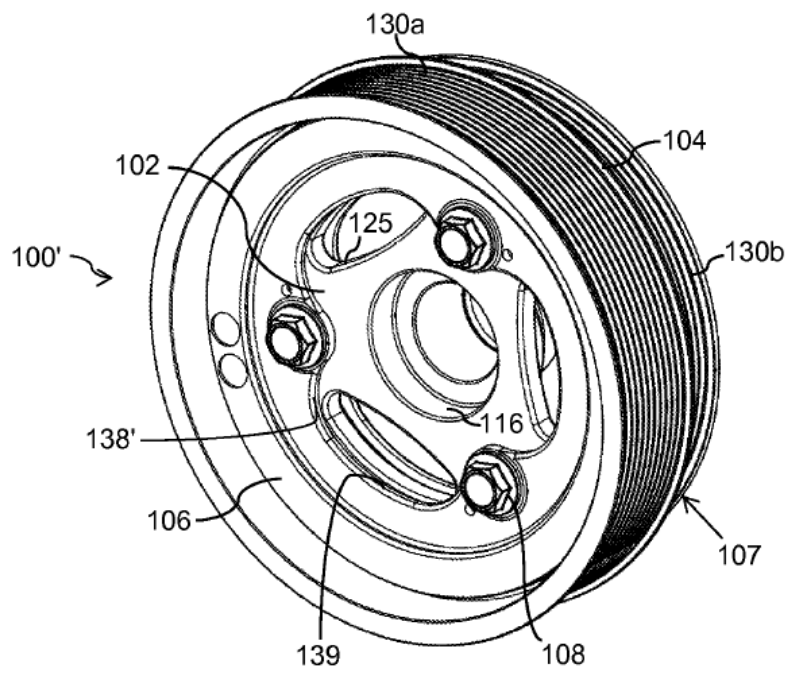


FIG. 4B

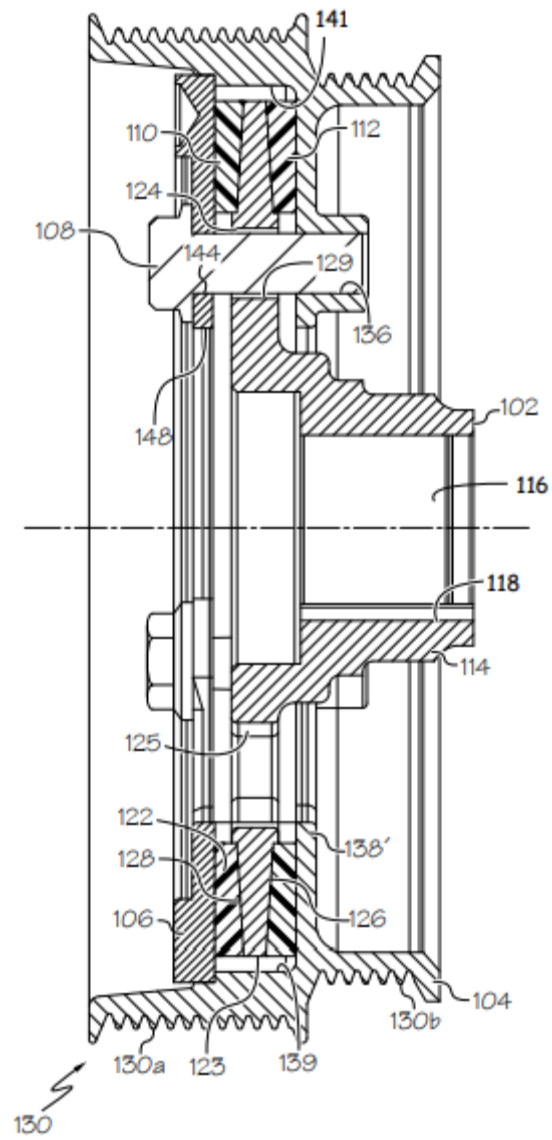


FIG. 5

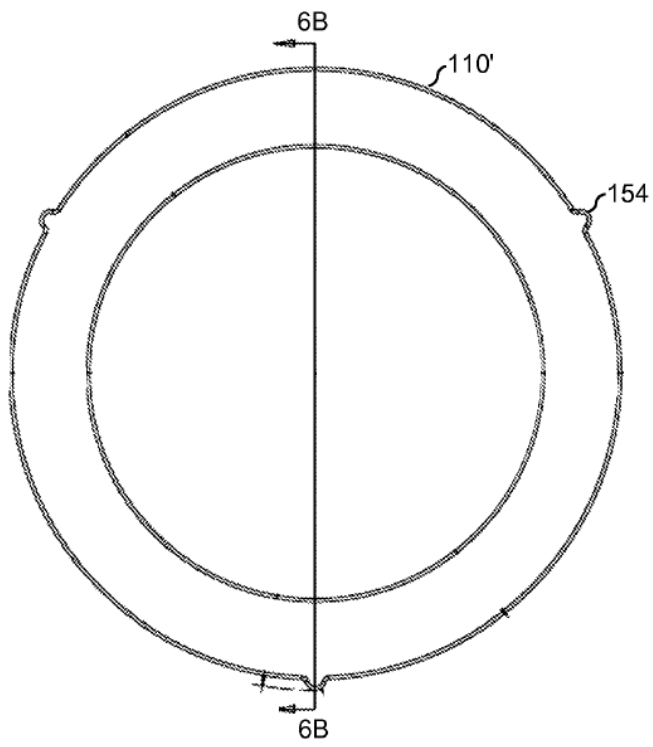


FIG. 6A



FIG. 6B

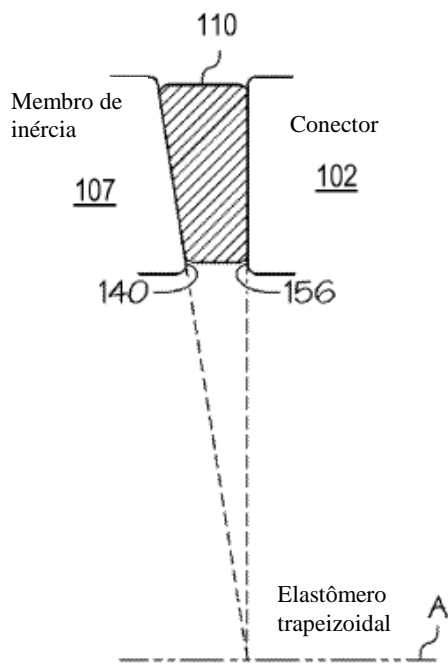


FIG. 7

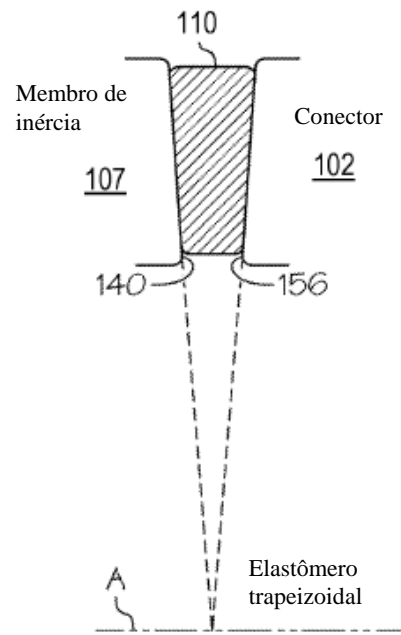


FIG. 8

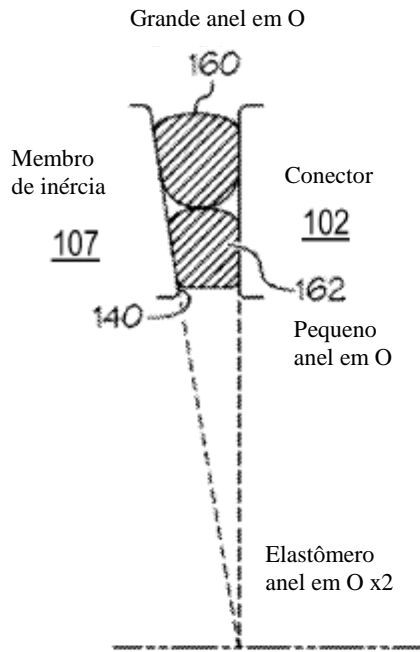


FIG. 9A

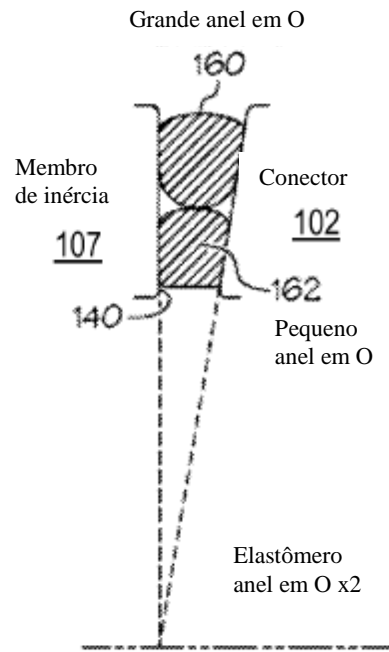


FIG. 9B

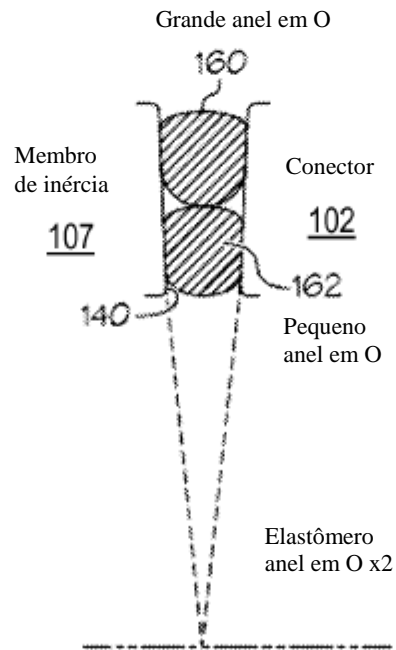


FIG. 9C