

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

(21) **PI0804478-3 A2**

(22) Data de Depósito: 06/05/2008
(43) Data da Publicação: 30/08/2011
(RPI 2121)



★ B R P I O 8 0 4 4 7 8 A 2 ★

(51) *Int.Cl.:*
B61G 9/00
B61G 11/00

(54) Título: **TRENS DE TRACÇÃO DE VAGÃO FERROVIÁRIO**

(30) Prioridade Unionista: 23/05/2007 US 11/805,529

(73) Titular(es): MINER ENTERPRISES, INC

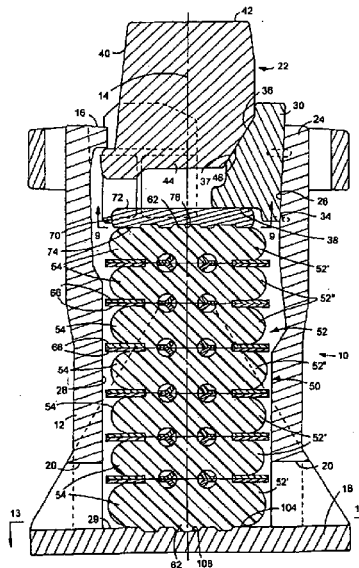
(72) Inventor(es): KRIS J. JURASEK, MICHAEL R. PALERMO,
RICHARD A. CARLSTEDT

(74) Procurador(es): ARTUR FRANCISCO SCHAAL

(86) Pedido Internacional: PCT US2008005800 de 06/05/2008

(87) Publicação Internacional: WO 2008/153637 de 18/12/2008

(57) **Resumo:** TRENS DE TRACÇÃO DE VAGÃO FERROVIÁRIO. A presente invenção se refere a um trem de tração de vagão ferroviário que inclui uma caixa possuindo uma extremidade aberta com um conjunto de embreagem de atrito disposto em combinação operável com o mesmo. Um conjunto de molas elastoméricas alongadas é disposto dentro da caixa para armazenar energia durante a compressão axial do trem de tração. Uma base da mola é disposta dentro da caixa entre o conjunto de molas e uma porção final de cada membro de atrito formando parte do conjunto da embreagem de atrito. A base da mola define a superfície, disposta em uma relação de contato com uma extremidade do conjunto de molas e definindo pelo menos uma incongruidade para permitir que o elastômero do conjunto de mola se combine com a mesma de modo a estabilizar uma ligação mecânica entre o conjunto de mola e a base da mola.





“TRENS DE TRAÇÃO DE VAGÃO FERROVIÁRIO”

CAMPO DA INVENÇÃO

A descrição da presente invenção se refere, em geral, a carros ferroviários e, em particular, ao trem de tração de vagão ferroviário utilizando
5 um conjunto de mola elastomérico para armazenar e dissipar energia durante a operação do trem de tração.

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

Os trens de tração de vagão ferroviário foram utilizados por muitos anos em extremidades opostas de um vagão para absorver e amortecer
10 as forças de impacto. A maioria dos trens de tração de vagão inclui uma caixa fundida possuindo um orifício cônico internamente em uma extremidade aberta, uma mola disposta dentro da caixa, uma série de membros ou sapatas de fricção metálicas disposta no orifício cônico da caixa e móvel contra a mola sob compressão do trem de tração e uma cunha disposta em uma combinação
15 operável com os membros de fricção, tal que os golpes de impacto direcionados contra a cunha são transferidos axialmente para a mola e radialmente para a caixa. Na maioria dos trens de tração de vagão, uma base da mola, ou uma roda acionada, é disposta entre uma porção final de cada membro de fricção e a mola.

20 Recentemente, os materiais elastoméricos foram utilizados e aceitos como substituintes para as molas de aço. Embora ofereça resultados vantajosos, salvo se a carga aplicada à mola elastomérica for perfeitamente alinhada ao eixo longitudinal da mola, as molas elastoméricas alongadas tendem a contorcer ou entortar sob a carga. Um conjunto de mola elastomérica
25 que oferece resultados benéficos está descrito na patente US 5.351.844 de R. A. Carlstedt e inclui molas elastoméricas múltiplas sobrepostas em relação axial entre si. Uma chapa metálica é ligada ou presa de outra maneira às faces opostas de cada mola elastomérica. A chapa metálica ligada a cada face de

cada mola elastomérica oferece numerosos resultados vantajosos. As chapas metálicas agem de modo a limitar os problemas de contorção ou empenamento. Além disso, as chapas metálicas ligadas nas faces opostas de cada mola elastomérica permitem uma maior capacidade de trabalho a partir de cada mola. Tal conjunto de molas foi utilizado de modo bem sucedido por anos em combinação com os trens de tração de vagão.

Os fabricantes de vagão e fornecedores para tais fabricantes de vagão estão em contínua procura por métodos e meios de reduzir os custos de fabricação dos vagões e os componentes utilizados para construir tais vagões, sem precisar sacrificar o desempenho e a qualidade. Porém, quando se considera as economias em conjunto com os trens de tração, as opções são poucas. Primeiro, o tamanho da caixa do trem de tração não pode ser mudado sem afetar adversamente a relação com uma bolsa de tamanho fixo fornecida em um suporte central do vagão, em que o trem de tração é acomodado. Segundo, e com o tamanho da caixa do trem de tração sendo fixa, a quantidade de aço utilizado para formar a caixa do trem de tração já foi minimizada, assim como as aberturas e os espaços vazios sempre que possível. Além disso, o tamanho do conjunto de mola elastomérica utilizado no trem de tração para absorver impactos, conforme definido pelo número de molas elastoméricas que compreendem o conjunto de mola, não pode ser reduzido sem afetar adversamente o desempenho e a operação do trem de tração.

Portanto, ainda permanece uma necessidade contínua e um desejo de fornecer um trem de tração de vagão capaz de oferecer as mesmas características de operação que os trens de tração de vagão conhecidas, mas que é mais econômico na fabricação.

DESCRIÇÃO RESUMIDA DA INVENÇÃO

Em vista da descrição acima e de acordo com um aspecto, é fornecido um trem de tração de vagão ferroviário incluindo uma caixa vazia

possuindo uma extremidade aberta com uma série de membros de fricção dispostos em combinação operável com a mesma. Uma cunha é disposta para o movimento axial com relação à extremidade aberta da caixa e em combinação operável com os membros de fricção. Um conjunto de mola elastomérica é disposto axialmente dentro da caixa vazia para armazenar a energia aplicada à dita cunha durante a operação do trem de tração. Uma extremidade do conjunto de mola é disposta em relação de contato com uma extremidade fechada da caixa. Uma base da mola é disposta dentro de dita caixa entre o conjunto de mola e uma porção final de cada membro de fricção.

De acordo com este aspecto, e diferente de outros conjuntos de mola conhecidos, a chapa metálica na extremidade do conjunto de mola disposto adjacente à base da mola foi removida e eliminada, resultando, deste modo, na economia dos custos. A base da mola define uma superfície, disposta em relação de contato com uma extremidade do conjunto de mola e define uma incongruidade para permitir que o elastômero do conjunto de mola combine com a mesma de modo a estabelecer uma ligação mecânica entre a extremidade do conjunto de mola e a base da mola.

Em uma realização, a incongruidade na superfície de contato com a mola da base da mola é definida por uma ranhura anular disposta concentricamente acerca de um eixo longitudinal da caixa do trem de tração. Em outra forma, a incongruidade na superfície de contato com a mola da base da mola é definida por uma série de recessos dispostos equi-angularmente dispostos acerca de um eixo longitudinal da caixa. Ainda, em outra forma, a incongruidade na superfície de contato com a mola da base da mola pode ser configurada como uma projeção anular ou uma série de projeções equi-angularmente espaçadas e moldadas a partir do movimento radial externo livre de captação e restauração da mola elastomérica adjacente.

De outra forma, a chapa metálica na extremidade do conjunto de

mola disposta adjacente a caixa do trem de tração também foi removida e eliminada. De preferência, uma superfície na caixa do trem de tração disposta em relação de contato relativo à extremidade adjacente do conjunto de mola define uma incongruidade para limitar a expansão radial da extremidade do conjunto da mola quando uma carga de compressão axial é aplicada ao trem de tração.

De acordo com outro aspecto, é fornecido um trem de tração de vagão ferroviário incluindo uma caixa vazia possuindo uma extremidade aberta e uma série de membros de fricção dispostos em combinação operável com a extremidade aberta da caixa. Uma cunha é disposta para o movimento axial com relação à extremidade aberta da caixa e em combinação operável com os membros de fricção. Um conjunto de mola multi-empilhado é disposto dentro da caixa do trem de tração para armazenar e dissipar a energia aplicada na cunha durante a compressão do trem de tração. Uma extremidade do conjunto de mola é disposto em relação de contato com uma extremidade fechada da caixa. O conjunto de mola multi-empilhado inclui uma série de molas elastoméricas sobrepostas com pelo menos uma placa entre cada par de molas axialmente adjacentes. Uma base da mola é disposta dentro da caixa do trem de tração entre o conjunto de mola multi-empilhado e uma porção final de cada membro de fricção.

De acordo com este aspecto e para reduzir o custo de fabricação do trem de tração de vagão, a placa metálica normalmente disposta entre a extremidade do conjunto de mola multi-empilhado e a base da mola foi removida e eliminada. Uma superfície da base da mola, disposta em relação de contato com o conjunto de mola multi-empilhado, de preferência, define pelo menos uma incongruidade para permitir que o elastômero do conjunto da mola, disposto adjacente à base da mola se deforme e se combine se modo operável com a incongruidade, limitando deste modo a expansão radial da mola disposta adjacente à base da mola.

De preferência, a superfície de contato da mola da base da mola define um recesso disposto coaxialmente com relação ao eixo longitudinal da caixa do trem de tração. Em uma forma, a incongruidade na superfície de contato com a mola da base da mola é definida por uma ranhura anular
5 disposta concentricamente acerca do eixo longitudinal da caixa. Em uma realização alternativa, a incongruidade na superfície de contato com a mola da base da mola é definida por uma série de recessos dispostos equiangularmente dispostos concentricamente acerca de um eixo longitudinal da caixa do trem de tração.

10 A placa metálica na extremidade oposta do conjunto de mola multi-empilhado, disposta adjacente à caixa do trem de tração, também foi, de preferência, removida e eliminada resultando, portanto, em uma maior economia. Em uma forma, uma superfície da caixa do trem de tração disposta em relação de contato relativo ao conjunto de mola, de preferência, define uma
15 incongruidade para limitar a expansão radial da extremidade da mola elastomérica quando uma carga de compressão axial é aplicada na cunha do trem de tração.

De acordo com outro aspecto, é fornecido um trem de tração de vagão ferroviário incluindo uma caixa vazia alongada que possui uma primeira
20 extremidade aberta e uma segunda extremidade fechada junto com uma pluralidade de membros de fricção dispostos em combinação operável com a extremidade aberta da caixa do trem de tração. Uma cunha é disposta para o movimento axial com relação à extremidade aberta da caixa do trem de tração e em combinação com as séries de membros de fricção. Um conjunto de mola
25 multi-empilhado é disposto dentro da caixa vazia para armazenar e dissipar a energia aplicada na cunha durante a operação do trem de tração. Uma extremidade do conjunto de mola é disposta em relação de contato com a extremidade fechada da caixa do trem de tração. O conjunto de mola inclui

uma série de molas elastoméricas empilhadas com pelo menos uma placa entre cada par de molas axialmente dispostas. A extremidade oposta do conjunto de mola define uma protrusão disposta geralmente de modo coaxial com um eixo longitudinal da caixa e se prolonga axialmente a partir da mola disposta o mais longe da extremidade fechada da caixa do trem de tração. Uma base da mola é disposta na caixa entre a segunda extremidade do conjunto de mola e uma porção final de cada membro de fricção. A base da mola define uma superfície disposta em relação de contato com a extremidade do conjunto de mola.

Para auxiliar na economia, a placa metálica normalmente disposta entre a mola multi-empilhada e a base da mola foi removida e eliminada. A superfície de contato da mola na base da mola define, de preferência, uma incongruidade para permitir que o elastômero da mola de compressão disposto adjacente à base da mola deforme em combinação operável com a incongruidade formando, deste modo, uma ligação mecânica entre a extremidade da mola multi-empilhada e a base da mola. De preferência, a superfície de contato da mola na base da mola ainda define um recesso central para acomodar a protrusão que se prolonga axialmente a partir da extremidade do conjunto de mola de modo a afetar vantajosamente e manter o alinhamento axial da mola multi-empilhada com relação ao eixo longitudinal da caixa do trem de tração.

Em uma forma, a incongruidade da superfície de contato da mola da base da mola é definida por uma ranhura anular disposta concentricamente acerca de um eixo longitudinal da caixa. Em uma forma alternativa, a incongruidade da superfície de contato da mola da base da mola pode ser definida por uma série de recessos dispostos equi-angularmente dispostos concentricamente acerca de um eixo longitudinal da caixa do trem de tração.

Para auxiliar adicionalmente na redução do custo de fabricação

do trem de tração de vagão ferroviário, a placa metálica na extremidade oposta da mola multi-empilhada também é eliminada. Com relação a isto, uma superfície da caixa do trem de tração disposta em relação de contato relativo à extremidade do conjunto de mola multi-empilhado define uma incongruidade para limiar a expansão radial da mola adjacente quando uma carga de compressão axial é aplicada na cunha do trem de tração.

BREVE DESCRIÇÃO DAS FIGURAS

A Figura 1 é uma vista de corte longitudinal de uma forma de um trem de tração de vagão;

A Figura 2 é uma vista superior de um trem de tração mostrado na Figura 1;

A Figura 3 é uma vista lateral de uma pré-forma elastomérica utilizada para formar uma mola elastomérica utilizada em combinação operável com o trem de tração de vagão mostrado na Figura 1;

A Figura 4 é uma vista mostrando esquematicamente a formação de uma mola elastomérica parcialmente em corte, formando parte do conjunto de mola elastomérica utilizado em combinação operável com o trem de tração de vagão mostrado na Figura 1;

A Figura 5 é uma vista lateral da mola elastomérica resultante do processo mostrado esquematicamente na Figura 4;

A Figura 6 é uma vista superior da mola elastomérica mostrada na Figura 5;

A Figura 7 é uma vista mostrando esquematicamente a formação de outra mola elastomérica, parcialmente em corte, formando outra parte do conjunto de mola elastomérica;

A Figura 8 é uma vista lateral da mola elastomérica resultante do processo mostrado esquematicamente na Figura 7;

A Figura 9 é uma vista superior obtida ao longo da linha 9-9 da

Figura 1 e mostrando uma superfície de engate da mola de uma base da mola formando parte do trem de tração de vagão;

A Figura 10 é uma vista em seção transversal aumentada obtida ao longo da linha 10-10 da Figura 9;

5 A Figura 11 é uma vista superior similar à Figura 9, mostrando uma forma alternativa de superfície de engate da mola de uma base da mola utilizada em combinação com a presente invenção;

A Figura 12 é uma vista em seção transversal aumentada obtida ao longo da linha 12-12 da Figura 11;

10 A Figura 13 é uma vista em seção transversal obtida ao longo da linha 13-13 da Figura 1;

A Figura 14 é uma vista em seção transversal aumentada obtida ao longo da linha 14-14 da Figura 13;

15 A Figura 15 é uma vista similar à Figura 13, mostrando uma forma alternativa de superfície de engate da mola na caixa do trem de tração;

A Figura 16 é uma vista em seção transversal aumentada obtida ao longo da linha 16-16 da Figura 15;

A Figura 17 é outra vista similar à Figura 13, mostrando outra forma de superfície de engate da mola na caixa do trem de tração; e

20 A Figura 18 é uma vista em seção transversal aumentada obtida ao longo da linha 18-18 da Figura 17.

DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

Embora a presente invenção seja suscetível à realização em múltiplas formas, estão mostradas nas figuras e será descrito posteriormente
25 no presente as realizações particulares da presente invenção, com o entendimento de que a presente descrição deve ser considerada como apresentado as exemplificações da presente invenção que não pretendem limitar a presente invenção às realizações específicas ilustradas e descritas.

Com referência agora às figuras, em que os numerais de referências semelhantes indicam as partes semelhantes através das diversas vistas, é mostrado na Figura 1 um trem de tração de vagão ferroviário, em geral, indicado como o numeral de referência 10, adaptado para ser realizado dentro de uma estrutura (*yoke*) (não mostrada) disposto em combinação operável dentro de um suporte central (não mostrado) de um vagão. O trem de tração 10 inclui uma caixa vazia axialmente alongada 12 definindo um eixo longitudinal ou linha de centro 14 para um trem de tração 10 e que é aberto em uma primeira extremidade 16 e fechado em direção à segunda extremidade 18.

10 A caixa 12 é, de preferência, moldada e pode incluir uma série de aberturas de redução de peso 20.

Na realização mostrada na Figura 1, o trem de tração 10 é fornecido com um conjunto de embreagem de atrito 22 disposto em direção ao final 16 da caixa 12. Conforme mostrado, a caixa 12 é fornecida, o final adjacente 16, com uma seção de carapaça de fricção cercada relativamente espessa 24 possuindo três (com apenas um sendo mostrado na Figura 1) superfícies de fricção interna ou interior cônica e prolongada longitudinalmente 26. Cada superfície cônica 26 converge axialmente em direção à extremidade fechada 18 da caixa do trem de tração 12.

20 Espaço longitudinalmente ou axialmente para dentro da seção da carapaça 24, a caixa do trem de tração 12 é fornecida com uma cavidade interna 28. Conforme mostrado na Figura 1, a cavidade 28 abre a primeira extremidade 16 da caixa 12 e termina em uma parede final 29 definida em direção à segunda extremidade 18 da caixa do trem de tração 12. Na realização ilustrada, a porção da caixa do trem de tração 12 espaçada longitudinalmente e axialmente para dentro da seção da carapaça 24 é caracterizada por uma seção de parede mais fina possuindo uma configuração da seção transversal geralmente circular.

25

Na realização mostrada nas Figuras 1 e 2, o conjunto de embreagem de atrito 22 para o trem de tração 10 inclui três sapatas de fricção 30 (com apenas uma sendo mostrada na Figura 1). Na realização ilustrada, as sapatas de fricção ou os membros 20 são dispostos em combinação operável com a extremidade aberta 16 da caixa do trem de tração 12. As sapatas de fricção ou membros 30 são dispostos equi-angularmente acerca do eixo 14 do trem de tração 10. Conforme é convencional, uma superfície cônica externa 34 em cada membro de fricção 30 é disposta em combinação operável deslizante com uma das superfícies internas cônicas 26 na seção da carapaça de fricção 22 da caixa do trem de tração 12. Além disso, cada membro de fricção 30 define uma superfície cônica interna 36 que, conforme mostrado na Figura 1, converge em direção à linha de centro 14 do trem de tração 10.

Na realização ilustrada, o conjunto de embreagem de atrito 22 do trem de tração 10 ainda inclui uma cunha 40 disposta para o movimento axial com relação à extremidade 16 da caixa 12. Conforme mostrado na Figura 1, uma extremidade externa 42 da cunha 40 se prolonga axialmente além da primeira extremidade 16 da caixa 12, tal que uma força de compressão axial pode ser aplicada à mesma durante a operação do trem de tração 10. Conforme é conhecido, a cunha 40 é disposta em combinação operável com os membros de fricção 30. Quando o trem de tração 10 é reunido conforme mostrado na Figura 1, as superfícies cônicas 36 dos membros de fricção 30 combinam entre si para definir uma bolsa 37 para receber e acomodar uma extremidade interna 44 da cunha 40. Na forma mostrada na Figura 1, a extremidade interna 44 da cunha 40 define uma superfície frusto-cônica 46 que desliza ao longo da superfície cônica 36, e engata operavelmente com a mesma, de cada membro de fricção 30.

Um conjunto de mola alongado axialmente 50 é disposto dentro da cavidade 28 da caixa do trem de tração 12 para armazenar e dissipar a

energia proporcionada ou aplicada à extremidade 42 da cunha 40 durante a compressão axial do trem de tração 10. Uma extremidade do conjunto de mola 50 é disposta em relação de contato com a parede final 29 da caixa 12. Conforme é conhecido, o conjunto de mola 50 é pré-comprimido durante o conjunto do trem de tração 10 e também serve para manter os componentes do conjunto de embreagem de fricção 22 incluindo os membros 30 e a cunha 40 em engate operável entre si e dentro da caixa do trem de tração 12, ambos durante a operação do trem de tração 10, bem como durante os períodos de não operação do trem de tração 10. É suficiente dizer que a caixa do trem de tração 12, os membros de fricção 30 e a cunha 40 são cada um adequadamente configurados em uma maneira convencional e bem conhecida para coagir entre si, tal que eles são todos positivamente mantidos em combinação operável sob a força compressiva resiliente do conjunto de mola 50.

Na forma mostrada, o conjunto de mola 50 possui uma construção multi-empilhada incluindo uma série de molas de compressão elastoméricas sobrepostas longitudinalmente, em geral, identificadas pela referência numérica 52. Conforme mostrado na Figura 1, pelo menos uma placa metálica 66 é disposta entre cada par de molas axialmente adjacentes 52. Na realização ilustrada, as molas são divisíveis em dois grupos. Isto é, conforme mostrado na Figura 1, as molas elastoméricas incluem duas molas finais 52', dispostas em extremidades opostas do conjunto de mola 50, e uma série de molas intermediárias 52".

Para reduzir os custos de fabricação, as molas finais 52' e as molas intermediárias 52" incorporam tecnologia e partes similares. Um elemento comum das molas finais 52' e as molas intermediárias 52" é uma plataforma de molas elastomérica 54. A plataforma de molas elastomérica 54 é formada utilizando processo e a metodologia descrita na patente US 5.351.844 de R. A. Carlstedt; as porções aplicáveis dos quais são incorporadas no

presente como referência. É suficiente dizer que a plataforma de molas elastomérica 54 de cada mola 52' e 52" é formado a partir de um elastômero de polímero de copoliéster, tal como aquela fabricada e comercializada pela DuPont com o nome comercial de Hytrel e os equivalentes conhecidos no estado da técnica.

Os polímeros de copoliéster são previamente fornecidos na forma de *pellet* para utilização na moldagem ou extrusão. Uma etapa inicial no processo de formação de cada mola 52', 52" envolve a criação de um bloco pré-formado de material, em geral, identificado na Figura 3 como o numeral de referência 60. A pré-forma 60 possui um diâmetro pré-determinado PD e é formada com um par de projeções axialmente alinhadas 62 e 64 que se prolongam a partir das faces opostas ou extremidades da pré-forma 60.

A próxima etapa no processo de formação de mola envolve o trabalho da pré-forma 60 como através da pré-compressão da pré-forma 60. O processo de trabalho da pré-forma 60 e, portanto, a transmutação da pré-forma em uma plataforma de mola elastomérica 54 é descrito com mais detalhes na patente mencionada acima US 5.351.844 de R. A. Carlstedt.

Na formação de qualquer uma das molas intermediárias 52", a pré-forma 60 é, de preferência, pré-comprimida entre um par de placas metálicas 66. Cada placa 66 é disposta em combinação operável com as extremidades ou faces de carga 67', 67" (Figura 3) da pré-forma 60. Para reduzir os custos de fabricação, as placas 66 posicionadas em combinação operável com a face de carga 67', 67" (Figura 3) da pré-forma 60 são idênticas entre si.

Conforme mostrado na Figura 4, cada placa 66 possui superfícies planas principais internas e externas 66' e 66", respectivamente, com uma porção central de depressão 67 (com apenas uma sendo mostrada). A porção central de depressão 67 de cada placa 66 define um encaixe 68 que se prolonga através da placa 66 e se ajusta para receber e manter a forma da

protrusão 62, 64 que se prolonga a partir da pré-forma 60. O encaixe 68 definido por cada placa 66 serve para localizar positivamente a placa 66 com relação à pré-forma 60. Conforme mostrado na Figura 4, e após as placas 66 serem dispostas em extremidades opostas e com relação à pré-forma, uma
5 força F é aplicada nas placas 66 de modo a ocasionar uma compressão axial da pré-forma 60, em uma direção geralmente normal à superfície da placa plana principal 66' e 66", transmutando, deste modo, a pré-forma 60 em uma plataforma de mola elastomérica 54.

A mola intermediária 52" resultante do processo descrito acima é
10 ilustrada na Figura 5. Isto é, e após o trabalho da pré-forma, as faces da carga 67', 67" possuem cada uma a placa metálica 66 disposta ou ligada em combinação operável com as mesmas. Conforme mostrado na Figura 5 e após a mola intermediária 52" ser formada, uma porção na direção do comprimento de cada projeção axial 62 e 64, respectivamente, se projeta através do encaixe
15 respectivo 68 com uma extremidade de cada projeção 62, 64 terminando em relação geralmente plana com a superfície externa 66" de cada placa 66.

Para inibir o elastômero do fluxo livre ao longo da superfície interna 66' de cada placa 66, a medida que a força de compressão é aplicada na pré-forma, um procedimento de fabricação relativamente simples é utilizado
20 para obter uma ligação mecânica entre as placas 66 e a pré-forma. Um de tal procedimento envolve fornecer cada placa 66 com uma série ou múltiplos buracos ou aberturas 69, conforme mostrado nas Figuras 4 e 6, que podem ser cunhados ou fornecidos de outro modo na placa 66. Em uma forma, seis buracos ou aberturas 69 são dispostos em um padrão circular em cada placa
25 66. Na realização mostrada como meio de exemplo na Figura 6, as aberturas 69 são espaçadas equi-angularmente, substancialmente a mesma distância radial com relação entre si a partir do centro da placa 66, tal que uma força de sustentação igual é fornecida por cada placa 66 na plataforma de mola

adjacente 54. Obviamente, o número e o espaçamento das aberturas 69 fornecidas em cada placa 66 podem variar sem detratar ou desviar do espírito e escopo da presente descrição.

Durante o trabalho da pré-forma 60, o elastômero deforma plasticamente e flui em cada abertura 69, enquanto estabelece uma ligação mecânica entre cada placa 66 e a plataforma da mola 54. Será avaliado que as placas 66 podem ser projetadas diferentemente a partir daquela mostrada e descrita, mas ainda oferecem uma relação de ligação entre cada placa 66 e a plataforma da mola 54 sem detratar ou desviar do espírito e escopo da presente descrição.

O processo de formação das molas finais 52' é substancialmente similar àquela discutida acima com relação às molas intermediárias 52" exceto a mola final 52' que possui apenas uma única placa metálica 66 ligada ou presa de outro modo a apenas uma de suas faces da carga 67', 67". É suficiente dizer que cada mola final 52' é formada a partir de uma pré-forma 60 como aquela mostrada na Figura 3 possuindo as projeções axiais 62, 64 se prolongando a partir de suas extremidades opostas.

Na formação da mola final 52', a pré-forma 60 é pré-comprimida com uma placa 66 fornecida em combinação operável com apenas uma face da carga 67" conforme mostrado como meio de exemplo na Figura 7. Para reduzir os custos de fabricação, a placa 66, presa em combinação operável com uma carga da face 67" da plataforma da mola 54 utilizada para formar a mola 52' é, de preferência, a mesma que as placas 66 presas nas extremidades das molas intermediárias 52" discutidas acima.

Durante o trabalho, uma placa configurada adequadamente ou membro 96 é disposta para engatar operavelmente com a extremidade oposta ou a face 67' da pré-forma 60. Conforme mostrado na Figura 7, a placa ou membro 96 possui um recesso ou bolsa 98 para receber e manter a extensão

axial 62 da pré-forma 60. A força F é então aplicada nas placas 66, 96 de modo a causar a compressão axial da pré-forma 60, transmutando deste modo a pré-forma 60 em uma mola elastomérica.

A mola final 52' resultante do processo descrito acima é ilustrada na Figura 8. Após o trabalho da pré-forma 60, apenas uma face da carga 67', 67" de cada mola final 52' possui uma placa metálica 66 ligada à mesma. A compressão axial da pré-forma 60 é realizada, tal que a extensão axial 64 se projeta, de preferência, através do encaixe 68 (Figura 8) da placa 66 com uma extremidade da extensão 64 terminando em uma relação geralmente plana com a superfície plana principal externa 66" da placa 66. A compressão axial da pré-forma 60, que forma a plataforma da mola elastomérica 54 de uma mola final 52', entretanto, é realizada tal que a projeção 62 da pré-forma 60 permanece em relação axialmente prolongada além da face da carga 67' da mola elastomérica resultante.

Retornando à Figura 1, o trem de tração 10 ainda inclui uma base da mola ou roda acionada superior 70 disposta dentro da caixa 12 operavelmente entre o conjunto da mola 50 e a porção final 38 de cada membro de fricção 30. A base da mola ou roda acionada 70 é adaptada para movimentos longitudinais ou axiais na caixa 12 para comprimir axialmente o conjunto de mola 50 quando as forças de impacto são aplicadas na extremidade externa 42 da cunha 40. Conforme mostrado na Figura 1, a base da mola 70 possui uma primeira superfície 72 para engatar de modo operável com a porção final 38 de cada membro de fricção 30. A superfície da base da mola 72 é mostrada como meio de exemplo como sendo geralmente plana. Será avaliado, entretanto, a superfície da base da mola 72 poderia possuir configurações, exceto a plana, sem detratar ou desviar da presente descrição. Conforme mostrado na Figura 1, a base da mola 70 também possui uma superfície de contato da mola geralmente plana 74, de preferência, que se

prolonga geralmente normal ao eixo 14 do trem de tração 10 e disposta em relação de contato com a extremidade do conjunto de mola 50.

Conforme mostrado nas Figuras 1 e 9, a superfície de contato da mola 74 na base da mola 70 define, de preferência, um recesso 78. Quando o trem de tração 10 é reunido, o recesso 78 é disposto coaxialmente com relação ao eixo longitudinal 14 do trem de tração 10. O recesso 78 é configurado para acomodar e encaixar firmemente acerca e ao longo da extensão axial 62 da mola final adjacente 52', melhorando deste modo o alinhamento axial entre a base da mola 70 e o conjunto da mola 50.

Conforme mostrado nas Figuras 1 e 9, a superfície de contato da mola 74 na base da mola 70 ainda define pelo menos uma incongruidade 80 para permitir que o elastômero da mola da extremidade adjacente 52' combine com o mesmo de modo a estabilizar uma ligação mecânica entre a extremidade do conjunto da mola 50 e a base da mola 70. Conforme será avaliado, a incongruidade 80 definida pela superfície de contato da mola 74 da base da mola 70 pode assumir uma miríade de esboços diferentes sem detratar ou desviar da presente descrição. É suficiente dizer, a incongruidade 80 definida pela superfície de contato da mola 74 da base da mola 70 é configurada, tal que ela segura e resiste ao fluxo do elastômero radial durante a compressão da mola final 52'.

Na forma mostrada como meio de exemplo na Figura 9, a incongruidade 80 da superfície de contato da mola 74 da base da mola 70 é definida por uma ranhura anular ou recesso 82 disposto concentricamente acerca do eixo do trem de tração longitudinal 14. A ranhura anular ou recesso 82 define uma linha de centro anular 84 espaçado radialmente uma distância pré-determinada do eixo do trem de tração longitudinal 14. De preferência, o diâmetro da linha de centro 84 é, em geral, igual ao diâmetro pré-determinado PD da pré-forma elastomérica 60 (Figura 3) utilizado para formar a extremidade da mola 52'.

Na realização ilustrada, a ranhura anular ou recesso 82 possui uma largura radial geralmente constante que varia entre cerca de 0,375 polegadas e cerca de 0,562 polegadas. Em uma forma de maior preferência, a ranhura anular ou recesso 82 possui uma largura radial geralmente constante de cerca de 0,503 polegadas. Além disso, o recesso 82 possui uma profundidade geralmente constante que varia entre cerca de 0,080 polegadas e cerca de 0,188 polegadas. Em uma forma de maior preferência, o recesso 82 possui uma profundidade geralmente constante de cerca de 0,094 polegada.

Conforme ilustrado na Figura 10, a ranhura anular ou recesso 82 define os ressaltos ou pilares internos e externos 87 e 88, respectivamente. O ressalto externo 88 do recesso 82 limita a expansão radial da mola elastomérica 54 disposta adjacente à base da mola 70. Na realização ilustrada, os ressaltos ou pilares internos e externos 87 e 88 do recesso 82 se prolongam geralmente normal à superfície de contato da mola 74 da base da mola 70. Obviamente, um ou ambos os ressaltos internos e externos 87 e 88 do recesso 82 podem ser angulados entre 65° e cerca de 100° com relação à superfície de contato da mola 74 da base da mola 70 sem detratar ou desviar do espírito e escopo da presente descrição. É suficiente dizer que o trem de tração 10 é axialmente comprimido, o elastômero da mola final adjacente 52' flui na incongruidade da superfície 80 para formar uma ligação mecânica entre a extremidade adjacente do conjunto da mola 50 e a base da mola 70.

A base da mola 70 ilustrada nas Figuras 11 e 12 corresponde àquela discutida acima e ilustrada nas Figuras 9 e 10, exceto para a configuração da incongruidade da superfície 80 para ligar mecanicamente a mola da extremidade 52' na base da mola 70. Na realização mostrada na Figura 11, a incongruidade 80 na superfície de contato com a mola 74 da base da mola 70 é definida por uma série de recessos 92, de preferência, dispostos concentricamente acerca do eixo longitudinal 14 do trem de tração 10. Os

recessos 92 são cada um de diâmetro semelhante e são, de preferência, dispostos em um padrão geralmente circular acerca de uma linha de centro anular 94 espaçada uma distância pré-determinada radial a partir do eixo do trem de tração longitudinal 14. Em uma realização particular, o diâmetro da
5 linha de centro anular 94 é, em geral, igual ao diâmetro pré-determinado PD da pré-forma elastomérica 60 (Figura 3) utilizada para formar a mola final 52'. As séries de recessos 92 são, de preferência, dispostas equi-angularmente com relação entre si, tal que uma força de suporte igual é fornecida pela base da mola 70 na mola de extremidade adjacente 52 do conjunto de mola 50.
10 Obviamente, o número e o espaçamento das aberturas 92 fornecidos na base da mola 70 podem variar daquela mostrada sem detratar ou desviar do espírito e escopo da presente descrição.

Na realização exemplar, os recessos 92 possuem um diâmetro que varia entre cerca de 0,437 polegadas e cerca de 0,75 polegadas. Em uma
15 forma particular, cada recesso 92 possui um diâmetro de cerca de 0,563 polegadas. Além disso, cada recesso 92 possui uma profundidade que varia entre cerca de 0,77 polegadas e cerca de 0,125 polegadas. Em uma realização particular, cada recesso possui uma profundidade de cerca de 0,094 polegada.

Conforme ilustrado na Figura 12, cada recesso 92 define um
20 ressalto ou pilar 98 que se prolonga geralmente normal à superfície de contato com a mola 74 da base da mola 70 para limitar a expansão radial da mola de extremidade elastomérica 52' disposta adjacente à base da mola 70. Obviamente, o ressalto radial 92 de cada recesso 92 pode ser angulado entre cerca de 65° e cerca de 100° com relação à superfície de contato com a mola
25 74 da base da mola 70 sem detratar ou desviar do espírito e escopo da presente descrição. É suficiente dizer que quando o trem de tração 10 é comprimido, o elastômero da mola da extremidade adjacente 52' flui em cada recesso 92 e contra o pilar 98 formando, deste modo, uma ligação mecânica

entre a extremidade externa do conjunto de mola 50 e da base da mola 70.

Alternativamente, a incongruidade 80 pode ser definida por uma projeção anular ou uma série de projeções equi-angulares e em formato de limão que depende da superfície 74 na base da mola 70. É suficiente dizer que a projeção anular ou as séries de projeções que definem a incongruidade da superfície na base da mola 70 se prolonga para longe da superfície da base da mola 74 e possui um ressalto radial que serve para segurar e resistir ao movimento radial do elastômero da mola de extremidade adjacente 52' durante a compressão da mola 50. Tal projeção anular ou séries de projeções anulares seriam, de preferência, dispostas de modo concêntrico ao eixo do trem de tração longitudinal 14. Em uma realização particular, a projeção ou séries de projeções espaçadas equi-angularmente seriam espaçadas radialmente a partir do eixo do trem de tração longitudinal por uma distância levemente maior do que o raio do diâmetro pré-determinado PD da pré-forma elastomérica 60 (Figura 3) utilizada para formar a mola final 52'. Quando o trem de tração 10 é comprimido, a projeção ou série de projeções que definem a incongruidade da superfície 80 pressionam axialmente e o elastômero da mola de extremidade adjacente 52'. Como tal, a incongruidade da superfície 80 resiste ao movimento de fluxo livre do material da mola final 52' radialmente na direção externa do eixo 14.

Retornando à Figura 1, uma superfície de contato com a mola 104 na parede final 29 da caixa 12 define, de preferência, um recesso 108 disposto axialmente com relação ao eixo do trem de tração longitudinal 14. O recesso 108 é configurado para acomodar e encaixar firmemente acerca e ao longo da extensão axial 62 da mola da extremidade adjacente 52' aumentado, deste modo, o alinhamento axial entre o conjunto da mola 50 e o eixo do trem de tração longitudinal 14. Conforme será avaliado, a disposição coaxial do recesso 108 com relação ao eixo do trem de tração longitudinal 14 permite benéficamente que o recesso 108 seja formado quando a caixa 12 é moldada.

Em uma forma particular, a caixa do trem de tração 12 também é configurada para estabilizar uma relação de ligação entre a extremidade do conjunto da mola 50 e a caixa do trem de tração 12. De preferência, e conforme mostrados nas Figuras 13 e 14, a superfície de contato com a mola 104 na parede da extremidade 29 da caixa do trem de tração 12 ainda define pelo menos uma incongruidade para permitir que o elastômero da mola de extremidade adjacente 52' (Figura 14) combine com a mesma e estabilize uma ligação mecânica entre a extremidade do conjunto da mola 50 e a caixa 12. Assim como a incongruidade 80 mencionada acima, o propósito da incongruidade da superfície de contato com a mola 104 da caixa do trem de tração 12 é segurar e resistir ao fluxo do elastômero radial durante a compressão da mola final 52'.

A incongruidade da superfície na superfície de contato com a mola 104 da caixa do trem de tração 12 pode obter uma miríade de esboços diferentes sem detratar ou desviar do verdadeiro espírito e escopo da presente descrição. Uma forma de incongruidade da superfície, em geral, identificada por um numeral de referência 120, é mostrado como meio de exemplo nas Figuras 13 e 14. A incongruidade 120 na superfície de contato com a mola da caixa do trem de tração 12 é definida por um par de recessos 132, 132' dispostos em lados diametricamente opostos do recesso 108. Para reduzir os custos da formação da incongruidade 120 em conjunto com a caixa 12, os recessos 132, 132' são, de preferência, dispostos em série e ao longo de uma linha de separação da formação do molde da caixa do trem de tração 12.

De preferência, os recessos 132, 132' são espaçados equidistantes da linha de centro longitudinal 14 da caixa 12. Em uma forma de maior preferência, os recessos 132, 132' são espaçados à parte por uma distância geralmente igual ao diâmetro pré-determinado PD da pré-forma elastomérica 60 (Figura 3) utilizada para formar a mola final 52'. Conforme

mostrado na Figura 14, cada recesso 132, 132' define uma cavidade aberta disposta adjacente à extremidade do conjunto de mola 50.

De preferência, os recessos 132, 132' são substancialmente idênticos com relação entre si, tal que eles aplicam uma força de contenção
5 igual à mola final 52' sob compressão do conjunto da mola 50. Na realização exemplar, cada recesso 132, 132' possui um diâmetro que varia entre cerca de 0,437 polegada e cerca de 0,75 polegada. Em uma forma particular, cada recesso 132, 132' possui um diâmetro de cerca de 0,563 polegada. Além disso, cada recesso 132, 132' possui, de preferência, uma profundidade que varia
10 entre cerca de 0,77 polegada e cerca de 0,125 polegada. Em uma realização particular, cada recesso possui uma profundidade de cerca de 0,094 polegada.

Conforme mostrado na Figura 14, cada recesso 132, 132' define um ressalto ou pilar 136, 136', respectivamente, que se prolonga geralmente normal à superfície de contato com a mola 104 da caixa do trem de tração 12
15 para limitar a expansão radial da mola final 52' disposta adjacente à superfície 104 sob compressão do conjunto de mola 50. Obviamente, o ressalto 136, 136' de cada recesso 132, 132', respectivamente, pode ser angulado entre cerca de 65° e cerca de 100° com relação à superfície 104 da caixa 12, sem detratar ou desviar do espírito e escopo da presente descrição. Quando um trem de tração
20 10 é comprimido, o elastômero da mola final adjacente 52' flui em cada recesso 132, 132' e contra o pilar 136, 136', respectivamente, de modo a formar, de preferência, uma ligação mecânica entre a extremidade do conjunto de mola 50 e a superfície da caixa 104.

Alternativamente, e embora sirva o mesmo propósito e funcione
25 substancialmente a mesma que a incongruidade da superfície mencionada acima, a incongruidade da superfície 120 pode incluir mais de um recesso disposto em lados opostos do recesso 108; com cada recesso da incongruidade definindo uma cavidade aberta disposta adjacente ao final do

conjunto de mola 50. Os recessos que formam esta realização da incongruidade da superfície são de forma substancialmente similar aos recessos 132, 132' discutidos acima. Nesta realização, pelo menos um dos pares dos recessos dispostos em lados opostos do eixo longitudinal 14 da caixa do trem de tração 10 é espaçado por uma distância geralmente igual ao diâmetro pré-determinado PD da pré-forma elastomérica 60 (Figura 3) utilizada para formar a mola final 52'. O outro par de recessos disposto em lados opostos do eixo longitudinal 14 da caixa do trem de tração 10 é espaçado por uma distância inferior ao diâmetro pré-determinado PD da pré-forma elastomérica 60 (Figura 3) utilizada para formar a mola final 52'. Além disso, cada par de recessos disposto em um lado do eixo longitudinal 14 da caixa do trem de tração 10 pode ser de diâmetro igual ou eles podem ser de diâmetro desigual com relação entre si contanto que o par de recessos no lado oposto do eixo longitudinal 14 da caixa do trem de tração 10 corresponda a este. Além disso, e para reduzir os custos de fabricação, todos os recessos utilizados para formar a incongruidade 120 são, de preferência, dispostos em série e ao longo de uma linha de separação da formação do molde da caixa do trem de tração 12.

Outra incongruidade de superfície alternativa, representado geralmente pelo numeral de referência 220, é mostrada como meio de exemplo nas Figuras 15 e 16. Notadamente, a incongruidade da superfície 220 pode ser mais difícil para formar na superfície de contato com a mola 104 da caixa do trem de tração 12 do que a incongruidade 120. Nesta forma alternativa de incongruidade, uma série de recessos 232 é disposta em um padrão geralmente circular acerca de uma linha de centro anular 234. A linha de centro anular 234 para os recessos 232 é uma distância radial pré-determinada a partir do eixo longitudinal 14 do trem de tração 10. De preferência, o diâmetro da linha de centro anular 234 para os recessos 232 é geralmente igual ao diâmetro pré-determinado PD da forma elastomérica 60 (Figura 3). As séries de

recessos 232 são, de preferência, dispostas equi-angularmente em relação entre si e, de preferência, são de diâmetro igual, tal que uma força de contenção igual é aplicada na mola final 52'.

Cada um dos recessos 232 é configurado de modo substancialmente similar aos recessos 132, 132' descrito acima. Conforme ilustrado na Figura 16, cada recesso 232 define um ressalto radial ou pilar 236 que se prolonga geralmente normal à superfície de contato com a mola 104 da caixa do trem de tração 12 para limitar a expansão radial do elastômero da mola final 52' disposta adjacente à superfície 104 da caixa do trem de tração 12 sob compressão do conjunto de mola 50. Obviamente, o ressalto 236 de cada recesso 232 pode ser angulado entre cerca de 65° e cerca de 100° com relação à superfície 104 da caixa 12 sem detratar ou desviar do espírito e escopo da presente descrição. Quando o trem de tração 10 é comprimido axialmente, o elastômero da mola adjacente 52' flui dentro da incongruidade 220 e contra o pilar 236 de cada recesso 232 formando, deste modo, uma ligação mecânica entre a extremidade adjacente do conjunto de mola 50 e a caixa do trem de tração 12.

Ainda, outra forma de incongruidade da superfície, representada geralmente pelo numeral de referência 320 é mostrada como meio de exemplo nas Figuras 17 e 18. Como a incongruidade 220, a incongruidade de superfície 320 pode ser mais difícil de formar na superfície de contato com a mola 104 da caixa do trem de tração 12 do que a incongruidade 120. Nesta forma alternativa de incongruidade de superfície 320, uma ranhura anular ou recesso 322 é disposto concentricamente acerca do eixo longitudinal 14 do trem de tração 10. A ranhura anular 322 define uma linha de centro 324 espaçada uma distância radial pré-determinada a partir do eixo longitudinal 14 do trem de tração 10. De preferência, o diâmetro da linha de centro 324 é geralmente igual ao diâmetro pré-determinado PD da pré-forma elastomérica 60 (Figura 3) utilizada para formar a mola 52'.

A ranhura ou recesso anular 322 é configurada substancialmente similar ao recesso anular 82 discutido acima com relação à incongruidade da superfície 80. Na realização exemplar ilustrada nas Figuras 17 e 18, a ranhura anular 322 define um pilar radial 326 para limitar a expansão radial da mola elastomérica 52' disposta adjacente à extremidade fechada 18 da caixa do trem de tração 12. Quando o trem de tração 10 é comprimido axialmente, o elastômero da mola da extremidade adjacente 52' flui dentro da incongruidade 320 e contra o pilar 326 formando, deste modo, uma ligação mecânica entre a extremidade adjacente do conjunto de mola 50 e a caixa do trem de tração 12.

Conforme será avaliado a partir do entendimento da presente descrição, o custo de fabricação geral do trem de tração 10 é reduzido através da eliminação de múltiplas partes utilizadas para formar o conjunto de mola 50. Este resultado vantajoso foi realizado sem nenhuma redução no desempenho do trem de tração, ou interferências nos métodos de produção testados e aceitos. Embora as placas metálicas múltiplas associadas às molas finais 52', dispostas adjacentes à base da mola 70 e à parede final 29 da caixa do trem de tração 12 fossem eliminadas resultando, deste modo, em economias, o alinhamento positivo do conjunto de mola 50 com relação ao eixo longitudinal 14 do trem de tração 10 foi mantido acoplado com a capacidade de manter o controle da força da mola final 52' disposta adjacente à base da mola 70 e à parede final 29 da caixa do trem de tração 12.

Em uma forma particular, uma contorção ou empenamento da mola elastomérica 50 é inibida de modo a afetar vantajosamente o desempenho do conjunto de mola 50. Notadamente, a projeção 62 que se prolonga a partir da mola final 52' disposta adjacente à base da mola 70 é recebida e acomodada dentro do recesso 78 definido pela base da mola 70. Como tal, a plataforma da mola final 52' é mantida em alinhamento axial com a base da mola 70, portanto, assegurando efetivamente a transferência das

forças aplicadas na base da mola 70 a partir do conjunto de embreagem de fricção 22 em uma direção alinhada axialmente ao eixo longitudinal 14 do trem de tração 10 otimizando, portanto, o desempenho do conjunto de mola 50.

Com relação à outra extremidade do conjunto de mola 50, a projeção 62 que se prolonga axialmente a partir da mola final 52' disposta adjacente à superfície de engate da mola 104 da parede final 29 da caixa 12 é recebida e acomodada dentro do recesso 108 definido pela parede final 29 da caixa 12. Como tal, a extremidade do conjunto de mola 50 disposto adjacente à parede final 29 da caixa 12 é mantido, do mesmo modo, em alinhamento axial ao eixo longitudinal 14 do trem de tração 10 otimizando, deste modo, o desempenho do conjunto de mola 50.

Além disso, as incongruidades, de qualquer forma, fornecidas na base da mola 70, servem para segurar o elastômero e inibir a mola final 52' disposta em contato com a base da mola 70 de fluir livremente ao longo da superfície de contato com a mola 74 da base da mola 70. Conforme será avaliado, a partir do entendimento deste relatório descritivo, as incongruidades da superfície fornecidas na base da mola 70 servem para controlar operavelmente a expansão radial da mola final 52' disposta adjacente à base da mola 70, resultando, deste modo, em um conjunto de mola possuindo maior resistência compressiva.

De modo similar, as incongruidades, de qualquer forma, na superfície de contato com a mola 104 de parede posterior da caixa do trem de tração 29 segura e inibe a mola final 52' disposta em contato com a parede posterior da caixa do trem de tração 29 a partir do fluxo livre ao longo da superfície de contato da mola da caixa 12. Como tal, as incongruidades da superfície fornecidas na parede posterior 29 da caixa do trem de tração 12 controla operavelmente a expansão radial da mola final 52' disposta adjacente à parede posterior da caixa do trem de tração 29 resultando, portanto, em um

conjunto de mola com maior resistência compressiva.

A partir do anterior, será observado que numerosas modificações e variações podem ser realizadas e efetuadas sem detratar ou desviar do verdadeiro espírito e novo conceito da presente descrição. Além disso, será
5 avaliado, a presente descrição se destina a apresentar uma exemplificação da presente invenção que não pretende limitar a presente invenção à realização específica ilustrada. Ao invés, esta presente descrição pretende abranger as reivindicações anexas, todas as tais modificações e variações como inclusas dentro do espírito e escopo das reivindicações.

REIVINDICAÇÕES

1. TREM DE TRAÇÃO DE VAGÃO FERROVIÁRIO, que compreende:

- uma caixa vazia aberta em uma primeira extremidade e fechada em direção à segunda extremidade, dita caixa definindo um eixo longitudinal para dito trem de tração;

- uma série de membros de fricção espaçados acerca de dito eixo longitudinal em combinação operável com a extremidade aberta de dita caixa;

- uma cunha disposta para o movimento axial com relação à abertura final de dita caixa e contra o qual uma força externa pode ser aplicado, com dita cunha sendo disposta em combinação operável com ditas séries de membros de fricção;

- um conjunto de mola elastomérica alongada disposta axialmente dentro de dita caixa vazia para armazenar a energia aplicada a dita cunha durante a compressão axial de dito trem de tração, com uma extremidade de dito conjunto de mola sendo disposto em relação de contato com a extremidade fechada de dita caixa; e

- uma base da mola disposta dentro de dita caixa entre dito conjunto de mola e uma porção da extremidade de cada membro de fricção, com dita base da mola se prolongando geralmente normal ao eixo longitudinal de dito trem de tração e definindo uma superfície disposta em relação de contato com uma segunda extremidade de dito conjunto de mola, com dita superfície de contato da mola em dita base da mola definindo pelo menos uma incongruidade da superfície para permitir que o elastômero de dito conjunto de mola combine com o mesmo de modo a estabelecer uma ligação mecânica entre a segunda extremidade de dito conjunto de mola e dita base da mola.

2. TREM DE TRAÇÃO DE VAGÃO FERROVIÁRIO, de acordo com a reivindicação 1, em que a superfície de contato com a mola de

dita base da mola define um recesso disposto coaxialmente com relação ao eixo longitudinal de dita caixa.

3. TREM DE TRAÇÃO DE VAGÃO FERROVIÁRIO, de acordo com a reivindicação 1, em que a incongruidade na superfície de contato com a mola de dita base da mola é definida por uma ranhura anular disposta concentricamente acerca do eixo longitudinal de dita caixa.

4. TREM DE TRAÇÃO DE VAGÃO FERROVIÁRIO, de acordo com a reivindicação 1, em que a incongruidade na superfície de contato com a mola de dita base da mola é definida por uma série de recessos dispostos equi-angularmente dispostos concentricamente acerca do eixo longitudinal de dita caixa.

5. TREM DE TRAÇÃO DE VAGÃO FERROVIÁRIO, de acordo com a reivindicação 1, em que uma superfície em dita caixa disposta em relação de contato com dita extremidade de dito conjunto de mola define uma incongruidade para limitar a expansão radial de dita extremidade de dito conjunto de mola quando uma carga de compressão axial é aplicada na cunha de dito trem de tração.

6. TREM DE TRAÇÃO DE VAGÃO FERROVIÁRIO, de acordo com a reivindicação 5, em que a incongruidade na superfície de contato com a mola de dita base da mola é definida por pelo menos dois recessos, com um recesso sendo disposto em cada lado do eixo longitudinal de dita caixa.

7. TREM DE TRAÇÃO DE VAGÃO FERROVIÁRIO, de acordo com a reivindicação 5, em que a incongruidade na superfície de contato com a mola de dita caixa é definida por uma ranhura anular disposta concentricamente acerca do eixo longitudinal de dita caixa.

8. TREM DE TRAÇÃO DE VAGÃO FERROVIÁRIO, que compreende:

- uma caixa vazia axialmente alongada aberta em uma primeira

extremidade e fechada em direção à segunda extremidade, dita caixa definindo um eixo longitudinal para dito trem de tração;

- uma série de membros de fricção igualmente espaçados acerca de dito eixo longitudinal e dispostos em combinação operável com a extremidade aberta de dita caixa;

- uma cunha disposta para o movimento axial com relação à abertura final de dita caixa e contra o qual uma força externa pode ser aplicada, com dita cunha sendo disposta em combinação operável com ditas séries de membros de fricção;

- um conjunto de mola multi-empilhadas disposta dentro de dita caixa vazia para armazenar a energia aplicada à dita cunha durante a compressão axial de dito trem de tração, com uma extremidade de dito conjunto de mola sendo disposto em relação de contato com a extremidade fechada de dita caixa; e com dito conjunto de mola incluindo uma série de molas elastoméricas sobrepostas com uma placa entre cada par de molas axialmente adjacentes; e

- uma base da mola disposta dentro de dita caixa entre dito conjunto de mola e uma porção da extremidade de cada membro de fricção, com dita base da mola se prolongando geralmente normal ao eixo longitudinal de dito trem de tração e definindo uma superfície disposta em relação de contato com uma segunda extremidade de dito conjunto de mola, com dita superfície de contato da mola em dita base da mola definindo pelo menos uma incongruidade da superfície para permitir que o elastômero da mola disposta adjacente à base da mola flua em combinação operável com dita incongruidade limitando, deste modo, a expansão radial da mola elatomérica disposta adjacente à base da mola.

9. TREM DE TRAÇÃO DE VAGÃO FERROVIÁRIO, de acordo com a reivindicação 8, em que a superfície de contato com a mola de

dita base da mola define um recesso disposto coaxialmente com relação ao eixo longitudinal de dita caixa.

10. TREM DE TRAÇÃO DE VAGÃO FERROVIÁRIO, de acordo com a reivindicação 8, em que a incongruidade na superfície de contato com a mola de dita base da mola é definida por uma ranhura anular disposta concentricamente acerca do eixo longitudinal de dita caixa.

11. TREM DE TRAÇÃO DE VAGÃO FERROVIÁRIO, de acordo com a reivindicação 8, em que a incongruidade na superfície de contato com a mola de dita base da mola é definida por uma série de recessos dispostos equi-angularmente dispostos concentricamente acerca do eixo longitudinal de dita caixa.

12. TREM DE TRAÇÃO DE VAGÃO FERROVIÁRIO, de acordo com a reivindicação 8, em que uma superfície em dita caixa disposta em relação de contato com dita extremidade de dita mola define uma incongruidade para limitar a expansão radial de dita extremidade de dito conjunto de mola quando uma carga de compressão axial é aplicada na cunha de dito trem de tração.

13. TREM DE TRAÇÃO DE VAGÃO FERROVIÁRIO, de acordo com a reivindicação 12, em que a incongruidade na superfície de contato com a mola de dita caixa é definida por um par de recesso, com um recesso sendo disposto em cada lado do eixo longitudinal do trem de tração.

14. TREM DE TRAÇÃO DE VAGÃO FERROVIÁRIO, de acordo com a reivindicação 12, em que a incongruidade na superfície de contato com a mola de dita caixa é definida por uma ranhura anular disposta concentricamente acerca do eixo longitudinal de dita caixa.

15. TREM DE TRAÇÃO DE VAGÃO FERROVIÁRIO, que compreende:

- uma caixa vazia alongada aberta em uma primeira extremidade

e fechada em direção à segunda extremidade, dita caixa definindo um eixo longitudinal para dito trem de tração;

- uma pluralidade de membros de fricção espaçados acerca de dito eixo longitudinal e dispostos em combinação operável com a extremidade aberta de dita caixa;

- uma cunha disposta para o movimento axial com relação à abertura final de dita caixa e contra a qual uma força externa pode ser aplicada, com dita cunha sendo disposta em combinação operável com ditas séries de membros de fricção;

- um conjunto de mola multi-empilhadas disposta dentro de dita caixa vazia para armazenar a energia aplicada à dita cunha durante a compressão axial de dito trem de tração, com uma primeira extremidade de dito conjunto de mola sendo disposto em relação de contato com a extremidade fechada de dita caixa; e com dito conjunto de mola incluindo uma série de plataformas de molas elastoméricas sobrepostas com pelo menos uma placa entre cada par de molas axialmente adjacentes, e em que uma segunda extremidade de dito conjunto de mola define uma protrusão disposta geralmente coaxialmente ao eixo de dita caixa e se prolonga axialmente a partir da mola elastomérica na segunda extremidade de dito conjunto de mola;

- uma base da mola disposta em dita caixa entre dito conjunto de mola e uma porção da extremidade de cada membro de fricção, com dita base da mola definindo uma superfície disposta em relação de contato com uma segunda extremidade de dito conjunto de mola, com dita superfície em dita base da mola definindo pelo menos um recesso central para acomodar a protrusão que se prolonga axialmente da segunda extremidade de dito conjunto de mola e uma incongruidade para permitir que o elastômero da mola disposta adjacente à base da mola deforme em combinação operável com dita incongruidade limitando, deste modo, ligação mecânica entre a segunda

extremidade de dito conjunto de mola e dita base da mola.

16. TREM DE TRAÇÃO DE VAGÃO FERROVIÁRIO, de acordo com a reivindicação 15, em que a incongruidade na superfície de contato com a mola de dita base da mola é definida por uma ranhura anular
5 disposta concentricamente acerca do eixo longitudinal de dita caixa.

17. TREM DE TRAÇÃO DE VAGÃO FERROVIÁRIO, de acordo com a reivindicação 15, em que a incongruidade na superfície de contato com a mola de dita base da mola é definida por uma série de recessos dispostos equi-angularmente dispostos concentricamente acerca do eixo
10 longitudinal de dita caixa.

18. TREM DE TRAÇÃO DE VAGÃO FERROVIÁRIO, de acordo com a reivindicação 15, em que uma superfície em dita caixa disposta em relação de contato relativa à dita extremidade de dito conjunto de mola define uma incongruidade para limitar a expansão radial de dita extremidade de
15 dito conjunto de mola quando uma carga de compressão axial é aplicada na cunha de dito trem de tração.

19. TREM DE TRAÇÃO DE VAGÃO FERROVIÁRIO, de acordo com a reivindicação 18, em que a incongruidade na superfície de contato com a mola de dita caixa é definida por um par de recessos, com um
20 recesso sendo disposto em cada lado do eixo longitudinal do trem de tração.

20. TREM DE TRAÇÃO DE VAGÃO FERROVIÁRIO, de acordo com a reivindicação 18, em que a incongruidade na superfície de contato com a mola de dita caixa é definida por uma ranhura anular disposta concentricamente acerca do eixo longitudinal de dito trem de tração.

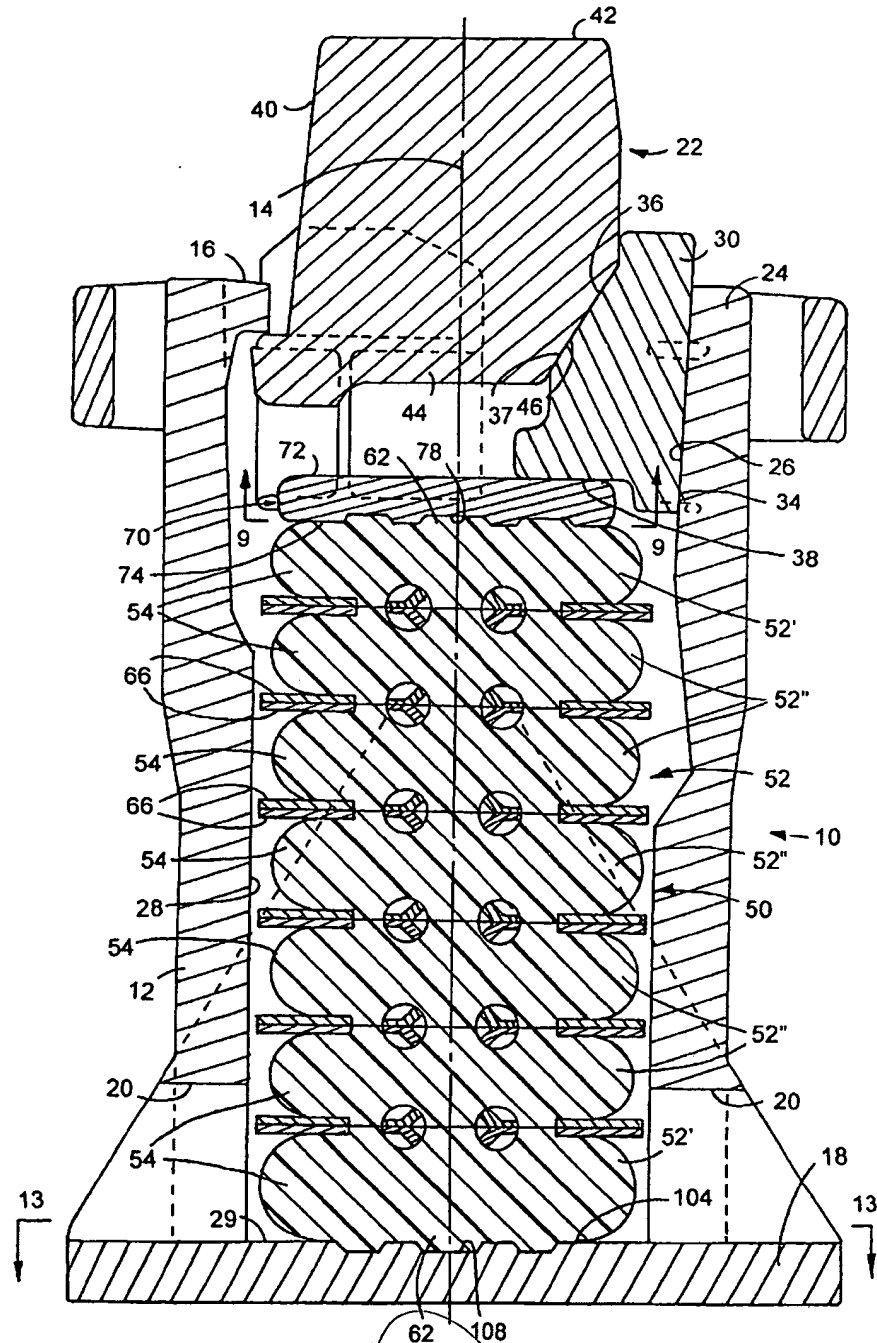


Fig. 1

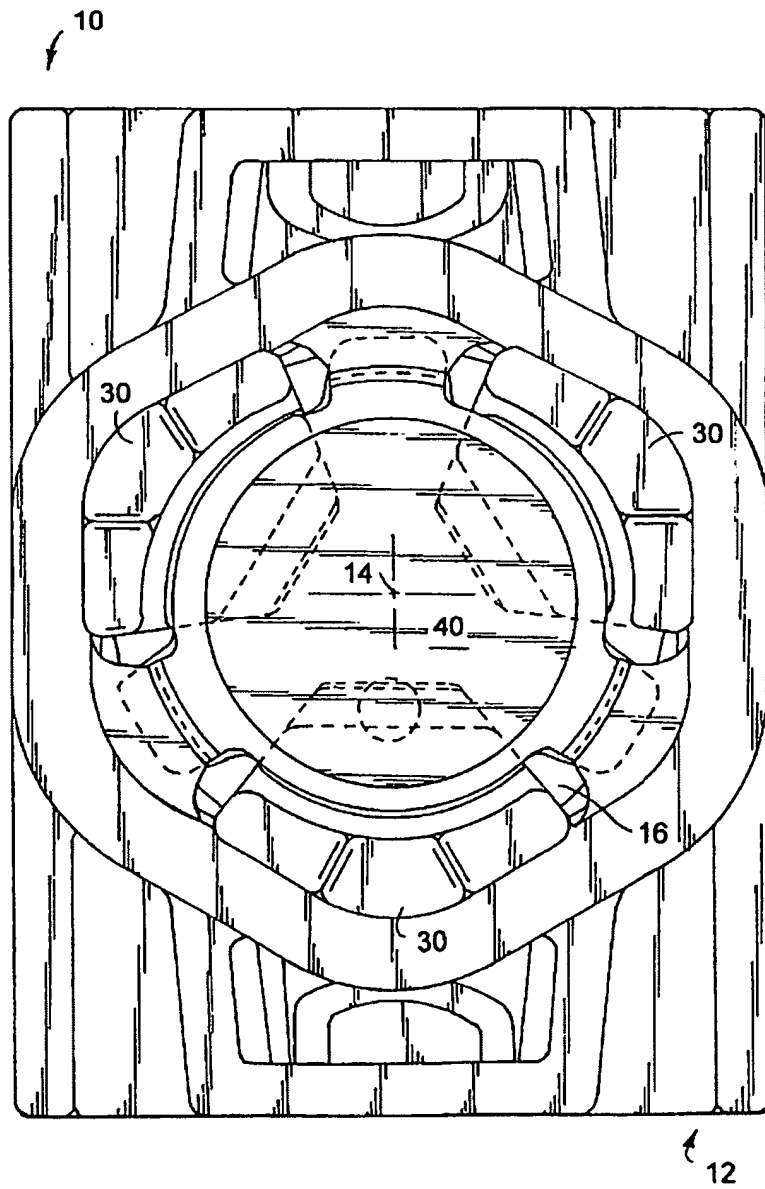


Fig. 2

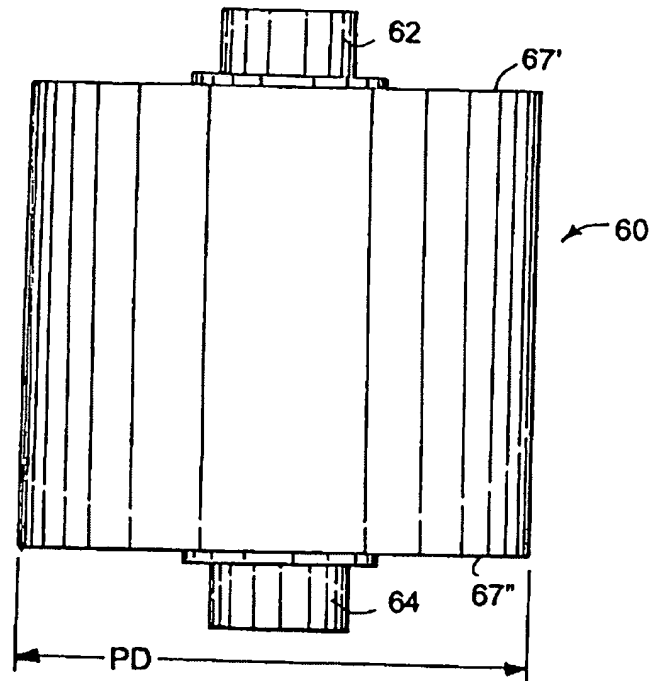


Fig. 3

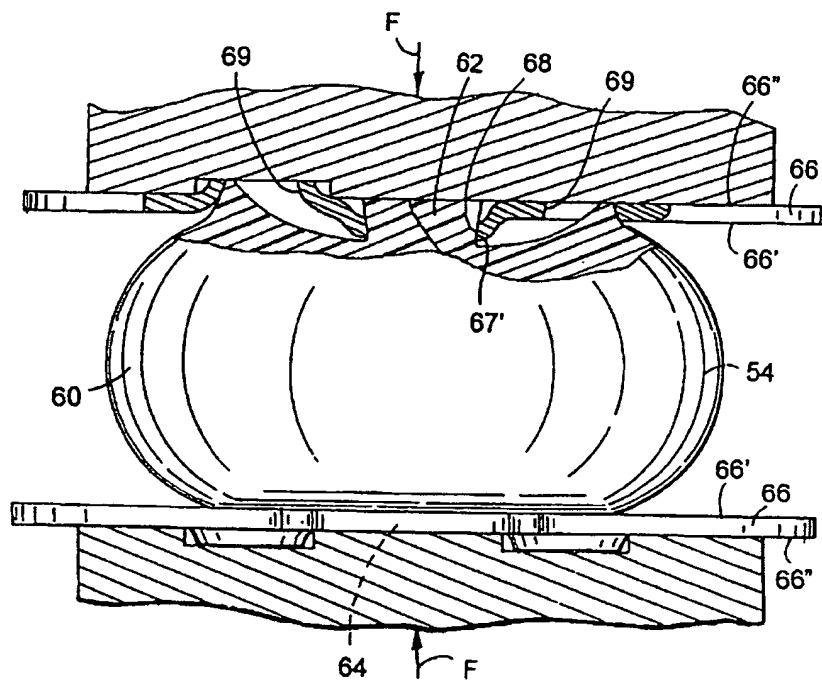


Fig. 4

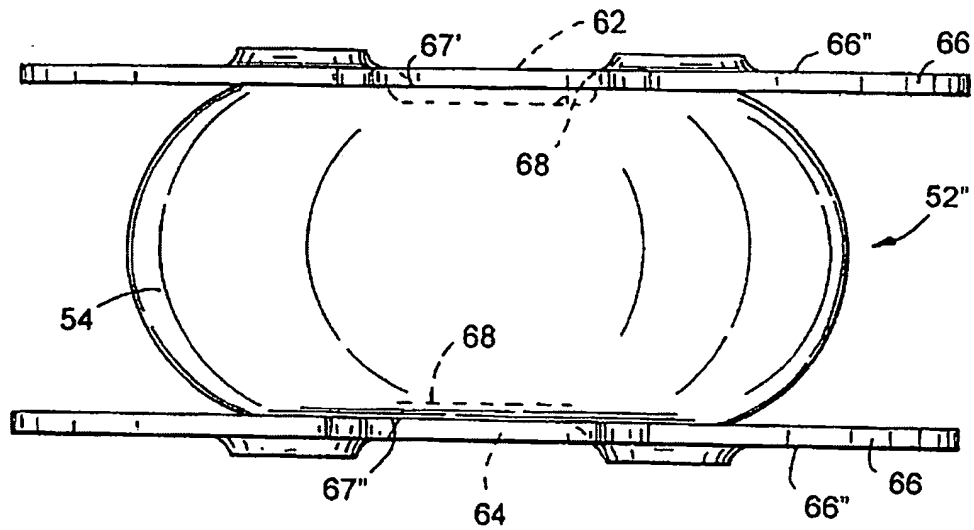


Fig. 5

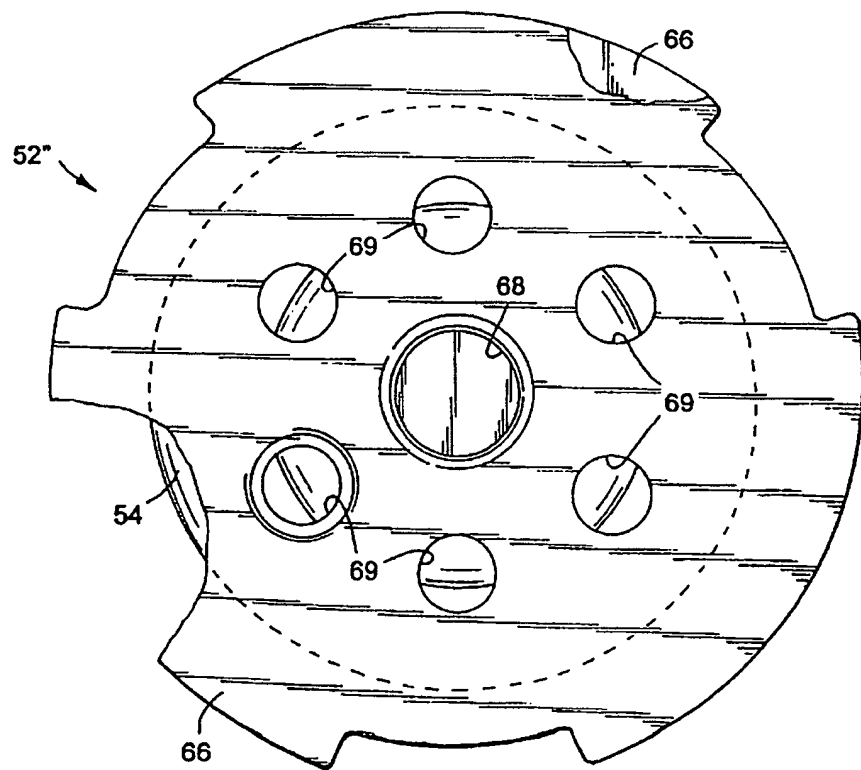


Fig. 6

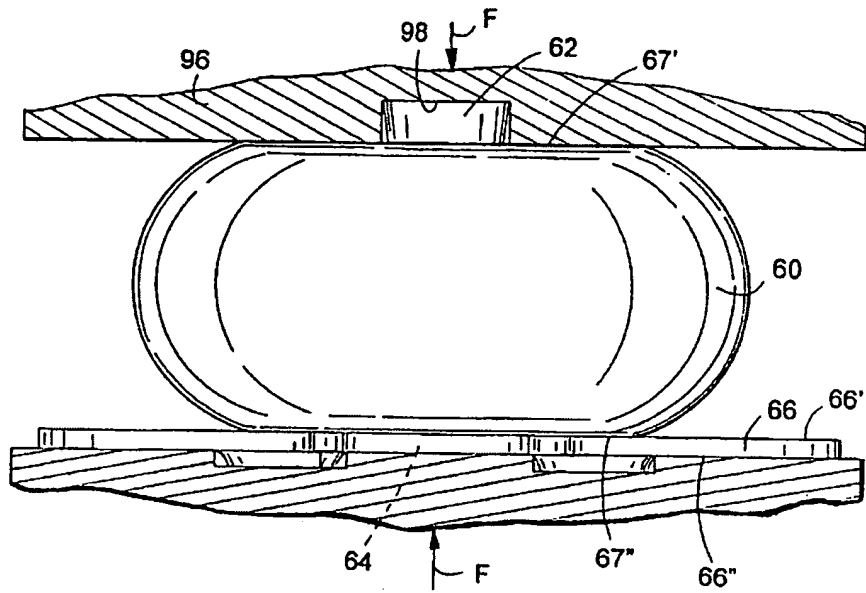


Fig. 7

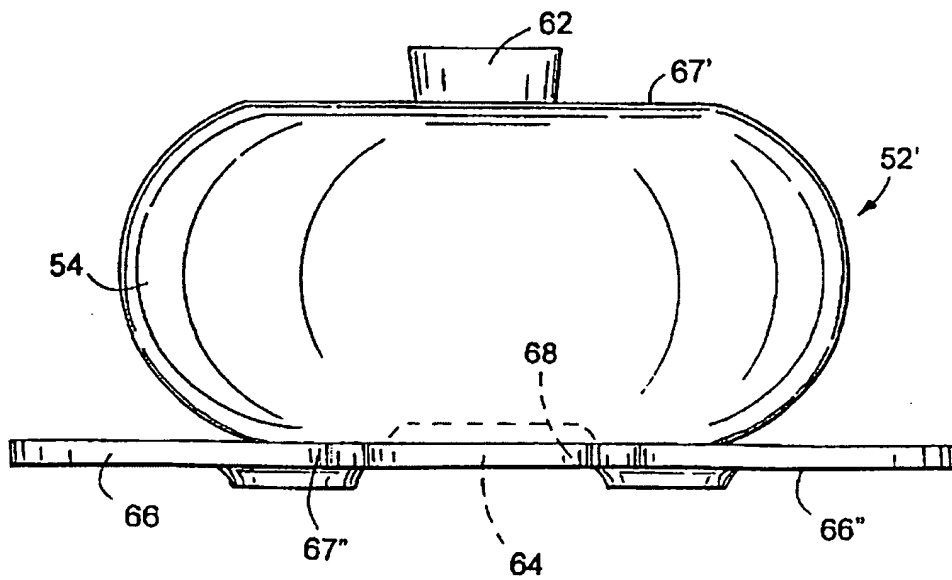


Fig. 8

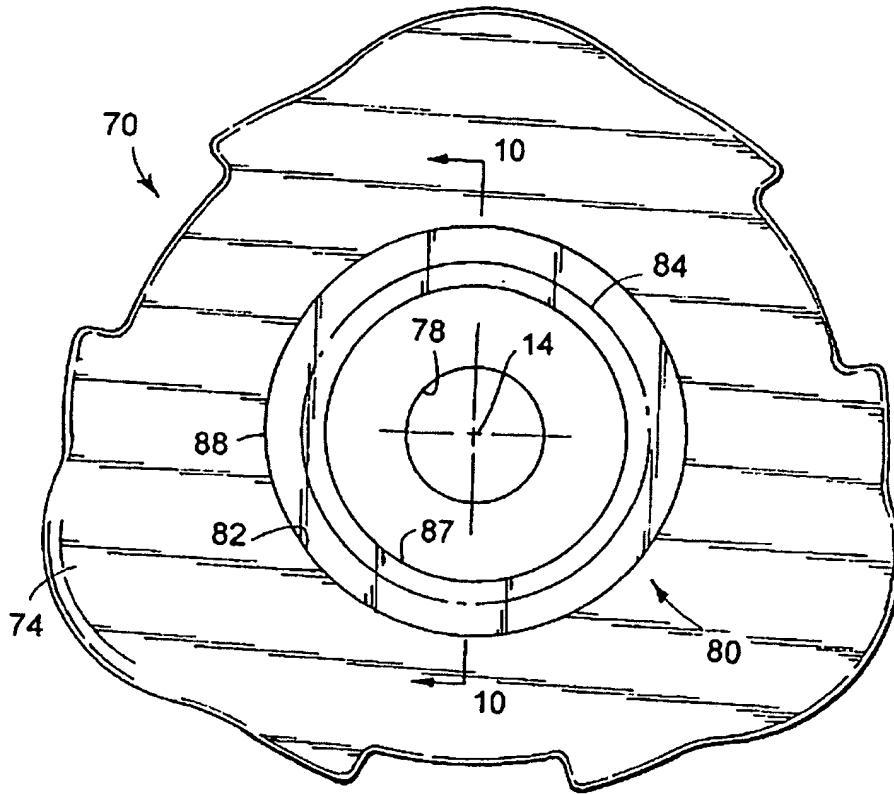


Fig. 9

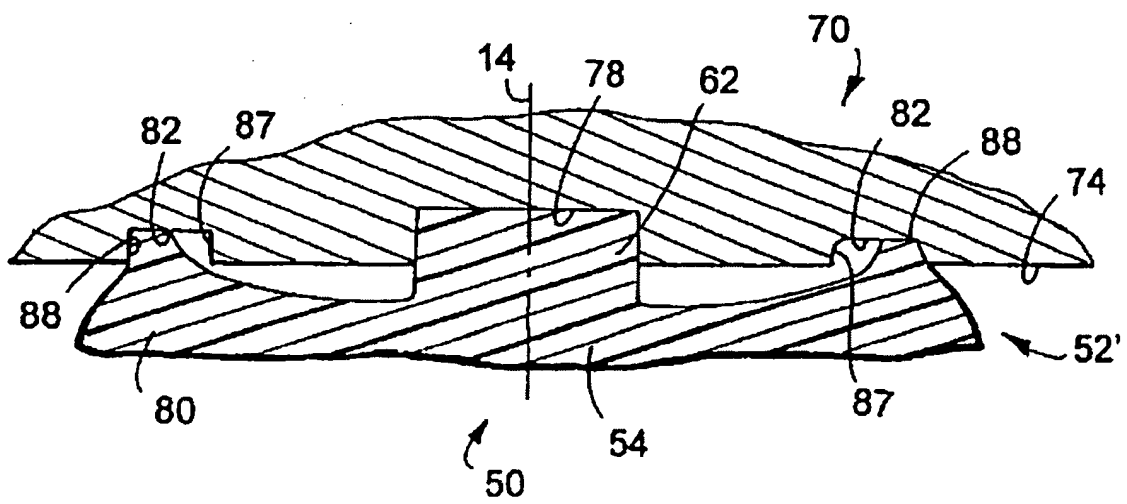


Fig. 10

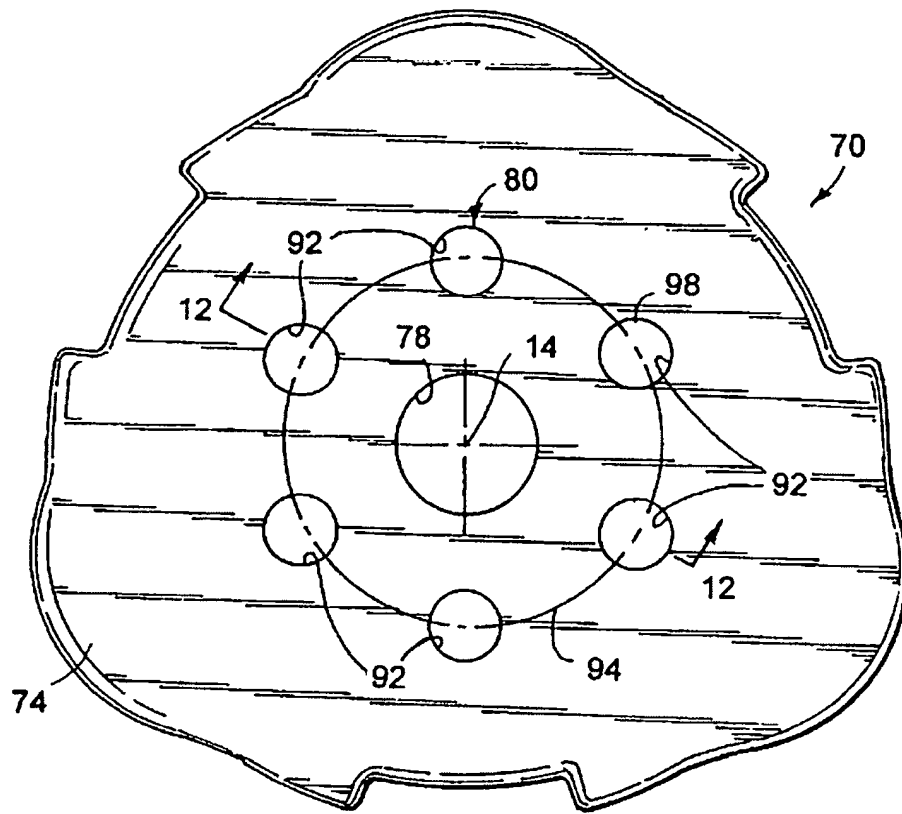


Fig. 11

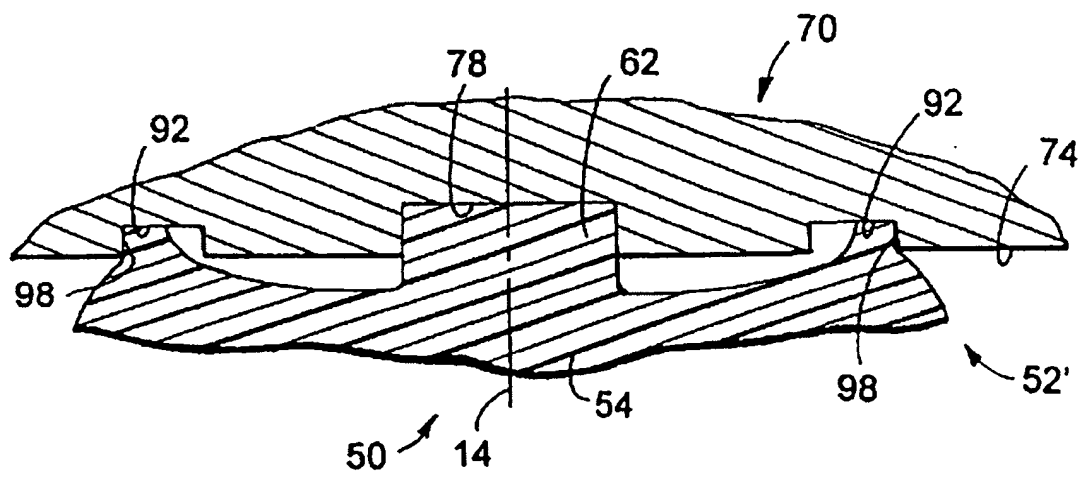


Fig. 12

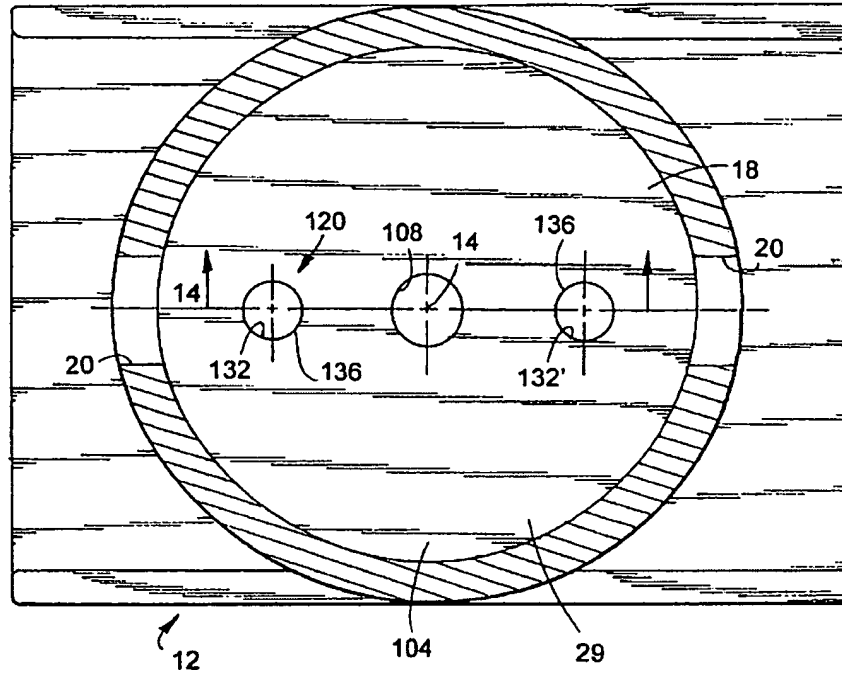


Fig. 13

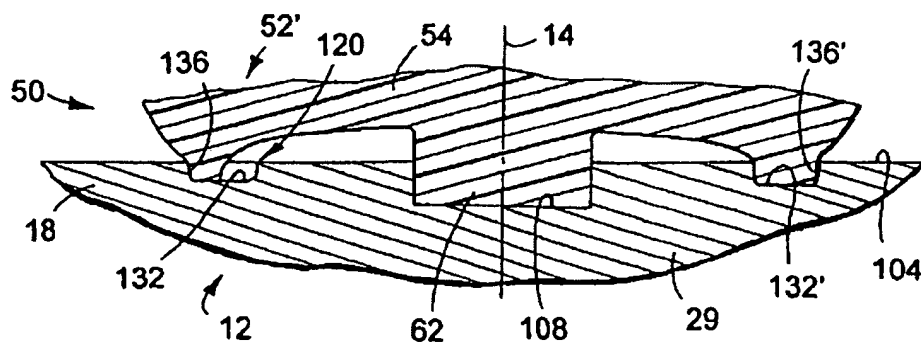


Fig. 14

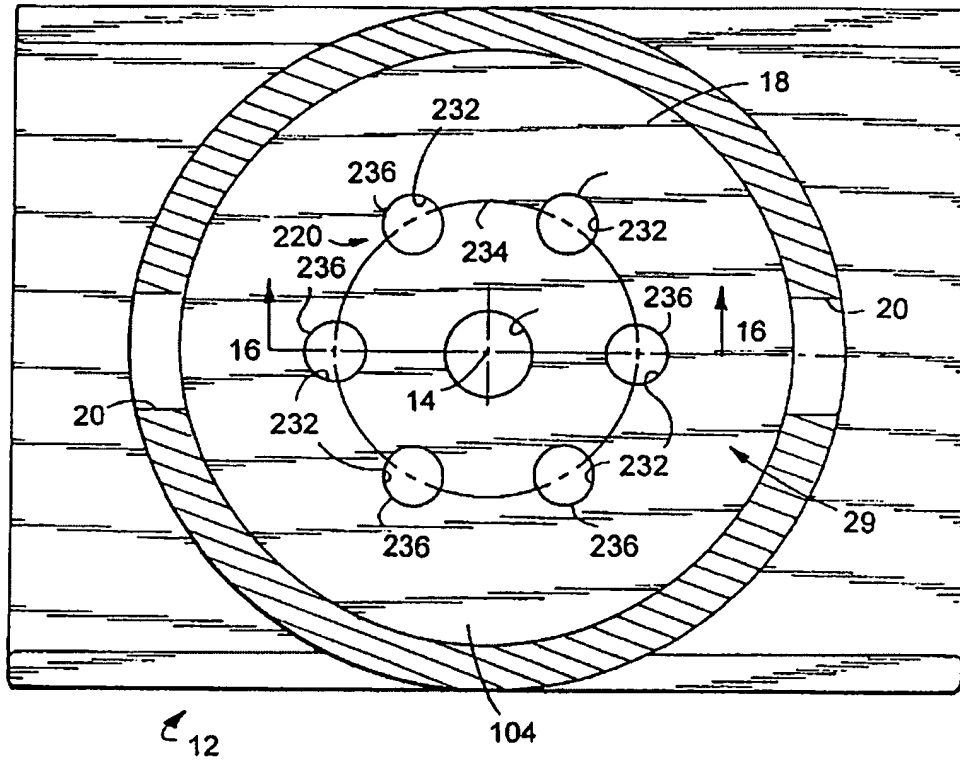


Fig. 15

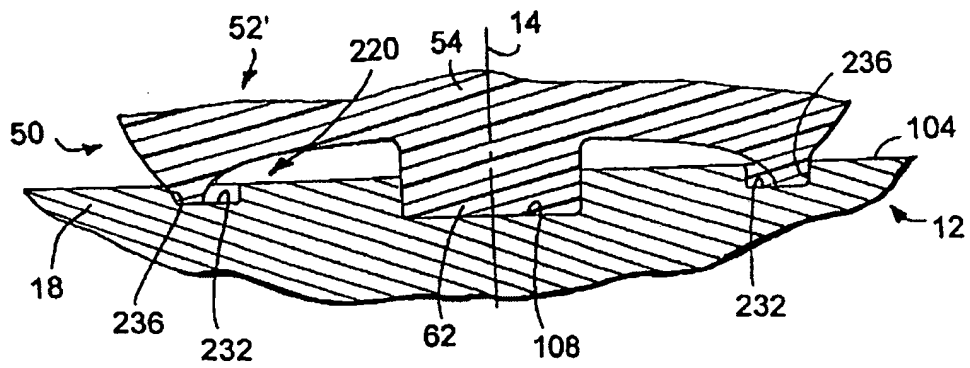


Fig. 16

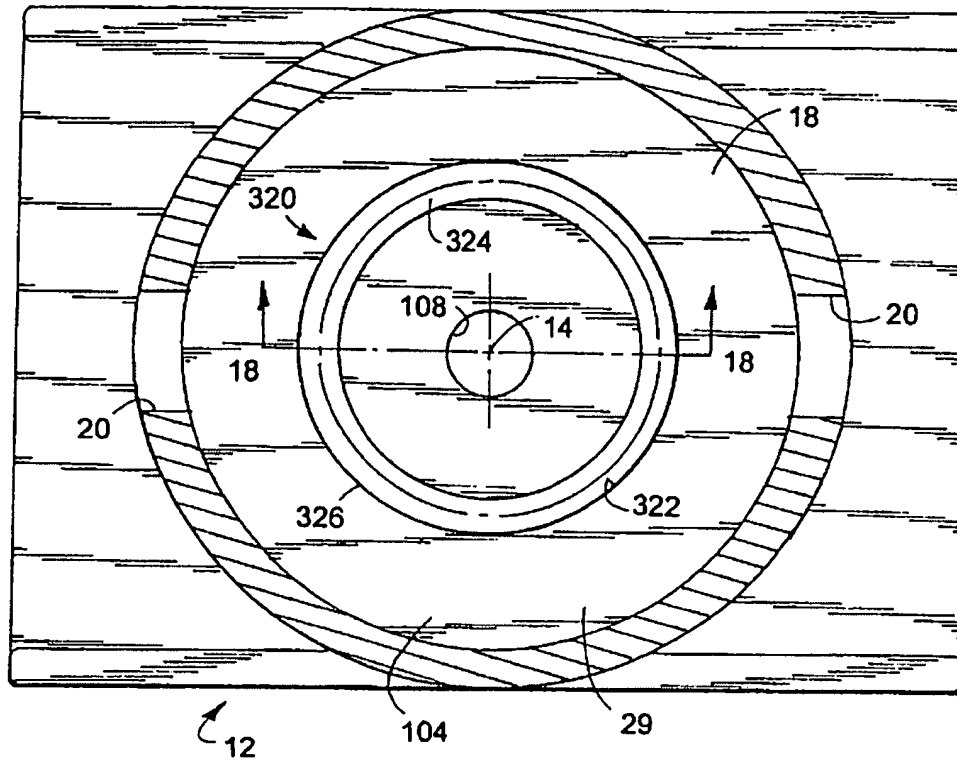


Fig. 17

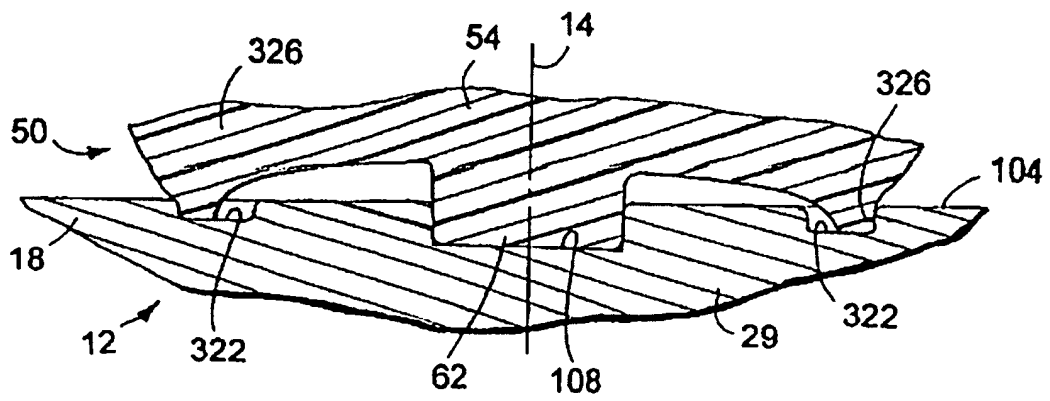


Fig. 18

RESUMO**"TRENS DE TRAÇÃO DE VAGÃO FERROVIÁRIO"**

A presente invenção se refere a um trem de tração de vagão ferroviário que inclui uma caixa possuindo uma extremidade aberta com um conjunto de embreagem de atrito disposto em combinação operável com o mesmo. Um conjunto de molas elastoméricas alongadas é disposto dentro da caixa para armazenar energia durante a compressão axial do trem de tração. Uma base da mola é disposta dentro da caixa entre o conjunto de molas e uma porção final de cada membro de atrito formando parte do conjunto da embreagem de atrito. A base da mola define a superfície, disposta em uma relação de contato com uma extremidade do conjunto de molas e definindo pelo menos uma incongruidade para permitir que o elastômero do conjunto de mola se combine com a mesma de modo a estabilizar uma ligação mecânica entre o conjunto de mola e a base da mola.