

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

(11) **PI 0405632-9 B1**

(22) Data de Depósito: 25/3/2004
(45) Data da Concessão: 2/10/2012
(RPI 2178)



(51) *Int.Cl.:*
B61F 5/14

(54) Título: **SUORTE LATERAL DE CONTATO CONSTANTE DE LONGO CURSO PARA USO EM UM TRUQUE DE VAGÃO FERROVIÁRIO E CONJUNTO DE MONTAGEM PADRONIZADO PARA CONFIGURAR O MESMO.**

(30) Prioridade Unionista: 26/3/2003 US 60/457,311

(73) Titular(es): Asf-Keystone, Inc.

(72) Inventor(es): Dan Schniers, Ralph H. Schorr

“SUPORTE LATERAL DE CONTATO CONSTANTE DE LONGO CURSO PARA USO EM UM TRUQUE DE VAGÃO FERROVIÁRIO E CONJUNTO DE MONTAGEM PADRONIZADO PARA CONFIGURAR O MESMO”

5 Fundamentos da Invenção

Campo da Invenção

A presente invenção refere-se a uma construção de suporte lateral aperfeiçoada para montagem sobre a travessa do truque de um vagão ferroviário que permite longa rodagem, substancial redução de peso, características de oscilação e transposição de curva aperfeiçoadas, e várias propriedades de segurança.

Descrição da Técnica Correlata

Em um trem de carga ferroviário típico, tal como aquele mostrado na fig. 1, os vagões 12, 14 são acoplados ponta a ponta por engates 16, 18. Os engates 16, 18 são individualmente recebidos em travessas de tração 20, 22 de cada respectivo vagão juntamente com conjuntos de amortecimento hidráulico ou outros conjuntos amortecedores (não mostrados). As travessas de tração 20, 22 são previstas nas extremidades da longarina central do vagão, e incluem chapas de pivô central de suporte que repousam em pratos de peão central de truques de vagão ferroviário.

Como melhor mostrado na figura 2, cada truque de vagão típico 26 inclui um par de armações laterais 30, 32 apoiadas sobre rodeiros 34, 36. Um prato de peão central 24 é previsto tendo uma abertura central 42. O prato de peão central 24 recebe e suporta um prato central circular da travessa de tração 20; coxins de apoio lateral 60 são previstos lateralmente de cada lado do prato central 24 sobre a travessa do truque 38. As armações laterais 30, 32 compreendem um membro superior 44, membro de compressão 46, membro de tensão 48, coluna 50, contra chaveta 52, pedestal 54, teto do pedestal 56, mancal 58 e adaptador de mancal 62.

Suportes laterais de contato constante são comumente usados sobre truques de vagão ferroviário. Os suportes são tipicamente localizados sobre a travessa do truque tal como sobre coxins de apoio lateral^{3 60}, porém podem ser localizados alhures. Algumas construções precedentes tem feito
5 uso de uma única mola helicoidal montada entre uma base e um tampo. Outros utilizam múltiplas molas helicoidais ou elementos elastoméricos. Entre os sistemas de suportes laterais conhecidos típicos se incluem a patente US nº 3 748 001 (Neumann e outros) e US nº 4 130 066 (Mulcahy), a matéria das quais é aqui incorporada a título de referência na sua totalidade.

10 Sistemas de suportes laterais típicos são projetados para controlar a oscilação do vagão ferroviário. Isto é, quando as rodas semicônicas do truque rodam ao longo de uma via permanente um movimento de guinada é induzido no truque do vagão. Com a guinada do truque, parte do suporte lateral é levada a deslizar transversalmente ao lado inferior da placa
15 anti-desgaste aparafusada à travessa do vagão. A fricção resultante produz um torque oposto que atua para impedir este movimento de guinada. Outra finalidade dos suportes laterais do truque do vagão é controlar ou limitar o balanceio da caixa do vagão. A maioria das construções de suporte lateral precedentes limitam o curso dos suportes a cerca de 7,938 mm (0,3125 pol.).
20 O máximo curso dos ditos suportes laterais é especificado pelas normas da AAR (Association of American Railroads). As normas precedentes, tal como M-948-77 limitam o curso a 7,938 mm para muitas aplicações.

Novas normas foram desenvolvidas exigindo suportes laterais que tenham propriedades aperfeiçoadas de movimento pendular, transposição
25 de curvas e outras para aumentar a segurança e a construção dos vagões ferroviários. A norma mais recente da AAR é a M-976 que ora permite suportes laterais de longo curso e tem vários novos requisitos, tais como novas especificações para pré-cargas de suporte. A pré-carga é definida como a força aplicada pelo elemento de mola quando o Suporte Lateral de Contato

Constante é ajustado na altura prescrita.

Sumário da Invenção

5 Há necessidade por suportes laterais aperfeiçoados para vagões ferroviários que possam satisfazer ou exceder as novas normas da AAR, tal como M-976 ou Regra 88 do *AAR Office Manual*.

Há também necessidade por suportes laterais com superiores características anti-desgaste para prolongar a sua vida útil.

10 Há necessidade adicional por suportes laterais que possam ser projetados para uma aplicação específica incorporando características de construção que previnam permutabilidade de componentes incorretos para aquela aplicação.

15 Há também necessidade por um suporte lateral que mantenha a força de pré-carga dentro de 10% da nova condição por um longo tempo. De preferência,, esta condição deve ser um mínimo de 10 anos ou 1.609.000 de quilômetros.

Há também necessidade por relações elásticas re-projetadas para aperfeiçoar as características de manejo do truque e do vagão.

20 Verifica-se também necessidade por um conjunto de molas padrão que possa reduzir os inventários de componentes de várias dimensões de mola personalizadas.

As vantagens acima e outras são realizadas pelas várias modalidades da invenção.

25 Em modalidades típicas, longo curso pode ser realizado em um conjunto de suporte lateral por uma combinação de aspectos característicos, inclusive redução das alturas de base e/ou tampo e/ou redução da altura sólida da mola para acomodar curso de 15,88 mm ou maior antes da mola ser plenamente comprimida (altura sólida) e antes da base e tampo baterem no fundo.

Em modalidades típicas, substancial redução de peso é

realizada reduzindo os lados e espessuras da base e tampo em áreas que dispensam rigidez estrutural.

Em modalidades típicas, faculdades de inspeção aperfeiçoadas são realizadas pela adição de uma fenda de inspeção à base e aumentar um correspondente recorte lateral no tampo para oferecer uma janela para visualização de considerável tamanho que permite a inspeção da mola e de outros componentes do suporte lateral durante o uso. Esta característica também é suscetível de obter vantagens em redução de peso em relação às construções prévias.

Nas modalidades típicas, várias características de construção são incorporada à base e/ou tampo para impedir permutabilidade com componentes impróprios. Isto pode incluir características que permitem a junção de somente componentes de base e tampo coincidentes. A dita junção pode além disso incluir características que previnam a incorreta orientação da base em relação ao tampo. Estas características preventivas de permutabilidade adicionalmente incluem propriedades que impedem o uso de molas impróprias com a base e tampo coincidentes. Tais características preventivas de permutabilidade podem adicionalmente incluir propriedades que previnem o uso de molas impróprias com a base e tampo coincidentes. Também, as molas podem ser enroladas no sentido oposto aquele da mola adjacente para impedir que uma mola venha a interferir com o curso desta mola adjacente.

Em modalidades típicas, uma vida útil mais longa, aperfeiçoada, é obtida aumentando o índice de dureza dos componentes da categoria C para a categoria E.

Em modalidades típicas, a operação aperfeiçoada do suporte lateral inclusive características de controle e oscilação aperfeiçoadas, é obtida pelo cuidadoso controle das folgas longitudinais entre tampo e base. Isto comprovou ser importante para impedir jogo excessivo entre o tampo e a

base, assim como reduzir as forças de impacto, tensões e desgaste associadas.

Em modalidades típicas, características aperfeiçoadas do suporte lateral e vida útil são obtidas pela disposição estratégica de superfícies de desgaste endurecidas.

5 Em modalidades típicas, características aperfeiçoadas de trilhamento, transposição de curvas e nivelamento de carga são realizadas sem afetar desfavoravelmente as características de movimento pendular alterando a constante elástica para se enquadrar dentro de uma faixa predeterminada, de preferência entre 712 e 1068 kg./cm.

10 Em modalidades típicas, um conjunto padronizado de três molas diferentes são é previsto que pode ser misturado e casado em várias combinações para obter diferentes valores de pré-carga para uso em uma multiplicidade de aplicações enquanto reduzindo a necessidade por molas especiais, personalizadas, para cada aplicação.

15 Em modalidades típicas, um sistema de superfície de melhor contato com a chapa anti-desgaste da caixa do vagão é realizado recortando as esquinas do tampo e aumentar a planura da superfície de contato do tampo de modo a aperfeiçoar as características anti-desgaste, tal como reduzido coroamento.

20 Descrição Sucinta dos Desenhos

A invenção será descrita com referência aos seguintes desenhos:

A figura 1 é uma vista de perfil esquemática das extremidades acopladas de dois vagões ferroviários típicos;

25 A figura 2 é uma vista em perspectiva de um truque ferroviário típico para uso com a presente invenção;

A figura 3 é uma vista em perspectiva explodida de um suporte lateral de contato constante típico de acordo com a invenção;

A figura 4 é uma vista superior de uma base típica de acordo

com a invenção;

A figura 5 é uma vista em seção transversal da base da figura 4 tomada ao longo da linha 5-5;

A figura 6 é uma vista superior de um tampo típico;

5 A figura 7 é uma vista em seção transversal do tampo da figura 6 tomada ao longo da linha 7-7;

A figura 8 é uma vista em seção transversal do tampo da figura 6 tomada ao longo da linha 8-8;

10 A figura 9 é uma vista em perspectiva explodida de um primeiro suporte lateral de contato constante típico com três molas e um tampo com uma primeira característica de enchavetamento de acordo com a invenção;

A figura 10 é uma vista em seção transversal do primeiro suporte lateral típico da figura 9;

15 A figura 11 é uma vista em perspectiva explodida de um segundo suporte lateral de contato constante típico com duas molas e um tampo tendo segunda característica de enchavetamento e uma primeira característica de trava de mola;

20 A figura 12 é uma vista em seção transversal do segundo suporte lateral típico com duas molas e um tampo mostrando a segunda estrutura de enchavetamento de acordo com a invenção;

25 A figura 13 é uma vista em perspectiva explodida de um terceiro suporte lateral de contato constante típico com duas molas e um tampo com uma terceira característica de enchavetamento e uma segunda característica de travamento de mola típica de acordo com a invenção;

A figura 14 é uma vista em seção transversal do terceiro suporte lateral mostrando a terceira estrutura de enchavetamento de acordo com a invenção;

A figura 15 é uma vista em seção transversal do tampo da

figura 6 tomada ao longo da linha 8-8, mostrando uma primeira configuração de travamento de mola típica utilizada com o suporte lateral da figura 11;

A figura 16 é uma vista em seção transversal do tampo da figura 6 tomada ao longo da linha 8-8, mostrando uma segunda configuração de travamento de mola típica utilizada com o suporte lateral da figura 13;

A figura 17 é uma vista em seção transversal do tampo da figura 6 tomada ao longo da linha 8-8, mostrando uma terceira configuração de travamento de mola típica, utilizável com única mola de grande porte; e

A figura 18 é uma tabela de combinações de mola típicas utilizáveis com a invenção reivindicada.

Descrição Detalhada de Modalidades Preferenciais

Uma primeira modalidade de um suporte lateral de acordo com a invenção será descrita com referência às figuras 6-8. O conjunto de suporte lateral 100 tem um eixo geométrico longitudinal maior coincidente com o eixo geométrico longitudinal de um vagão ferroviário. Isto é, quando o suporte lateral é montado sobre a travessa do truque ferroviário 38 (somente parcialmente mostrada na fig. 4), o eixo geométrico maior do suporte lateral é perpendicular ao eixo geométrico longitudinal da travessa. O conjunto de suporte lateral 100 inclui como componentes principais, uma base 110, um tampo 120, e um ou mais elementos prementes resilientes 130, tal como uma mola ou elemento elastomérico. Na modalidade típica ilustrada, são previstas três molas, a mola externa 130A, a mola central 130B e a mola interna 130C que atuam como elemento prementes, cada uma das quais pode ter uma constante elástica diferente para proporcionar uma carga nominal combinada total.

A base 110 é fixada à travessa 38 por dispositivos apropriados. Como mostrado, a base 110 é aparafusada à travessa 38 por intermédio de cavilhas roscadas de montagem 140, arruelas 142 e porcas de montagem 144 passando através de orifícios de montagem 146 previstos sobre flanges da

base 112. Alternativamente, a base 110 poderia ser rebitada em posição. Então, de preferência, a base 110 não é soldada à travessa 328 ao longo de pelo menos os lados transversais.

5 Como mostrado melhor nas figs. 4-5, a base 110 tem paredes laterais opostas 116 e paredes dianteira e traseira 118. Cada uma das paredes dianteira e traseira 118 inclui uma grande abertura genericamente em 'V' 114. A abertura 114 atua como uma janela de visualização permitindo a inspeção visual das molas 130A-C durante o uso do suporte lateral. A abertura 114 também serve para reduzir o peso da base 110.

10 Para aumentar a extensão do curso do suporte lateral, as paredes 116, 118 são reduzidas em altura total em 7,938 mm (5/16 pol) em relação às construções precedentes, tal como aquela usada na patente US nº 3 748 001. Isto auxilia a obter maior curso da mola antes do tampo 120 e base 110 entrarem em junção e impedirem deslocamento adicional. Em uma
15 modalidade típica a base 110 tem uma altura total de 8,412 cm ($\pm 0,762$ mm), com as paredes 116, 118 se estendendo aproximadamente 7,142 cm acima do flange 112.

Reportando-se às figs. 6-8, o tampo 120 é caliciforme e inclui paredes laterais se estendendo para baixo 121, e paredes dianteira e traseira se
20 estendendo para baixo 122 que circundam a base 110 de uma maneira telescópica. As paredes dianteira e traseira 122 são munidas de um grande entalhe genericamente em 'V' invertido 124 correspondente em localização à abertura 114 sobre a base 110 para auxiliar na formação da janela de visualização. As paredes laterais 121 também incluem um entalhe 126. As
25 paredes voltadas para baixo 121, 122 do tampo 120 se superpõem à base 110 de tal maneira que mesmo quando as molas 130 assumem sua altura livre ou estão numa condição descomprimida, ainda é previsto um grau de superposição entre as paredes 121, 122 e as paredes 116, 118. Isto elimina a necessidade por um pino retentor para impedir a separação do tampo em

relação à base.

O tampo 120 é ainda munido de uma superfície de contato superior 128, superfície de batente limitador inferior 123, e superfície de suporte de mola reentrante inferior 127. De preferência, todas as bordas periféricas 129 são recortadas. Isto tende a várias finalidades. Reduz o peso do tampo. Além disso, pelo recorte das esquinas, uma superfície de maior contato é realizada que topeja contra uma placa anti-desgaste da caixa do vagão (não mostrada porém localizada sobre o lado inferior da caixa de um vagão imediatamente acima do tampo 120 em uso). Particularmente, dispondo de esquinas recortadas, verificou-se a menor presença de goivaduras sobre a placa anti-desgaste da caixa do vagão quando o tampo desliza e gira em contato friccional com a placa anti-desgaste da caixa do vagão durante o uso. Para maior assistência na obtenção de uma superfície de contato melhor, a superfície de contato superior 128 é formada substancialmente plana, de preferência dentro de 0,254 mm de ser côncava ou de 0,762 mm de ser convexa, para maior aperfeiçoamento das características anti-desgaste. Particularmente, esta propensão reduz o risco da borda "emperrar" contra a placa anti-desgaste e torna mais fácil a fabricação.

Para auxiliar no assegurar longo curso das molas, o tampo 120 é encurtado de maneira similar àquele encurtamento da base 110. Em uma modalidade típica, o tampo 120 é reduzido em altura em 7,938 mm em relação às construções prévias para permitir curso adicional das mols 120 antes do tampo 120 e base 110 entrarem em junção e impedirem um deslocamento adicional. O tampo 120 de preferência tem uma altura de tampo total de 8,89 cm, com paredes laterais 121 e 122 se estendendo para baixo aproximadamente 7,31 cm abaixo da superfície de suporte inferior 127. Isto permite que o tampo se superponha adicionalmente sobre a base 110 antes dos flancos 121, 122 colidirem com o flange 112.

Como mencionado, o tampo 120 e base 110 do suporte lateral

inventivo podem ser usados com ou mais membros propensores, tais como molas 130. Para realizar um longo curso de pelo menos 15,88 mm, é preferível reduzir a altura compacta da mola em relação àquela utilizada nas construções anteriores. Isto porque as construções de mola precedentes
5 assumiriam uma condição compacta antes do curso de 15,88 mm ser alcançado. Isto é, as espiras de mola individuais teriam sido mutuamente comprimidas de forma que nenhuma compressão ulterior seria possível.

Muitas configurações de mola típicas foram projetadas e testadas. Versões típicas apropriadas são fornecidas em forma de tabela na
10 fig. 18. Cada uma destas é suscetível de um curso durante o uso de pelo menos 15,88 mm (0,625 pol.). Isto é, cada uma tem um curso a partir de uma altura carregada (tal como de 11,27 mm) para uma altura inteiramente comprimida (tal como de 9,34 mm) onde a mola está plenamente comprimida ou onde o tampo e base entram em junção que é igual ou excede os 15,88 mm
15 de curso.

Embora três molas por suporte lateral sejam descritas em muitas modalidades, a invenção não está limitada a isto, e um número menor ou mesmo maior de molas poderia ser usado. Na realidade, o número e dimensão de molas pode ser personalizado para uma aplicação específica. Por
20 exemplo, vagões mais leves utilizarão uma relação elástica mais suave e podem utilizar molas mais flexíveis ou um número menor de molas. De maneira similar, vagões articulados de múltiplas unidades podem utilizar molas mais leves ou em número menor porque os vagões deste tipo utilizam quatro suportes laterais em vez de dois por vagão. Como tal, a capacidade de
25 suportar carga de cada uma pode ser reduzida. Também, verificou-se que um melhor desempenho pode ser obtido através do uso de constantes elásticas substancialmente inferiores àquelas previamente usadas. Isto demonstrou proporcionar um sistema de suspensão com um tempo de reação mais lento, que comprovou realizar um trilhamento e transposição de curvas

aperfeiçoado, sem afetar desfavoravelmente o movimento pendular. Isto também comprovou resultar em reduzida sensibilidade a variações em altura do conjunto ou tolerâncias de componentes de modo a obter uma pré-carga mais uniforme sobre o sistema de truque. Isto tende a igualar a carga e permitir a um vagão permanecer mais nivelado, com menor tendência a balanceio tanto estático como dinâmico.

Para obter um maior limite de resistência à fadiga, o material usado para base 110 e tampo 120 foi trocado de aço classe C para aço da classe E, que é mais duro e mais resistente. Para assistir no prolongar a vida útil, superfícies anti-desgaste endurecidas são previstas sobre as superfícies externas das paredes da base 116.

Adicionalmente, em uma modalidade preferencial típica, para impedir movimentos excessivos e desgaste acelerado, folgas longitudinais reduzidas entre o tampo 120 e a base 110 são previstas reduzindo as tolerâncias em relação aos valores precedentes. Isto pode ser realizado, por exemplo, controlando mais estreitamente a fundição ou outro processo de formação das paredes laterais do tampo 120 e base 110. Em uma modalidade preferencial, a base 110 tem uma distância longitudinal de 17,78 cm (+0,127 mm/-0,381 mm) entre as superfícies externas de paredes laterais 116 e superfícies internas de paredes laterais 122 do tampo 120 têm uma distância longitudinal de 17,85 cm (+0,000/-0,508 mm)). Isto resulta em um intervalo espacial longitudinal combinado controlado tendo um mínimo de 0,152 mm e um máximo de 1,168 mm. O mínimo é obtido quando as paredes laterais da base 116 estão à tolerância máxima de 17,79 mm e as paredes laterais do tampo 122 estão à tolerância mínima de 17,80 mm. O máximo é obtido quando as paredes laterais da base 116 estão na tolerância mínima de 17,74 mm e as paredes laterais do tampo 122 estão à tolerância máxima de 17,83 mm.

Também é importante manter a distância da superfície superior

128 para a superfície de batente limitador inferior 123 a 28,57 mm ($\pm 0,762$ mm) de modo a assegurar um curso de pelo menos 15,88 mm anterior à plena compressão do tampo 120 sobre a base 110.

Devido à possibilidade de várias combinações de mola, há
5 conveniência em proporcionar uma característica de segurança que previna a permutabilidade de componentes impróprios para uma aplicação dada. Para realizar isto, as modalidades típicas asseguram características de enchavetamento sobre tanto o tampo 120 como sobre a base 110 para impedir desencontro de componentes. Também, os tampos 120 podem ser munidos de
10 características de bloqueio de mola que previnam combinações impróprias de molas ser utilizadas.

As figuras 9-10 mostram uma primeira modalidade típica na qual todas as três molas 130A, 130B e 130B são usadas. A presente aplicação seria usada para vagões mais pesados e pode utilizar qualquer uma das três
15 combinações de molas listadas na figura 18. Todavia, uma combinação preferencial de molas constitui o exemplo inferior na figura 18. O uso de uma combinação de três molas é particularmente adequado para vagões com peso superior a 22.680 kg tipicamente entre 22.680 e 49.985 kg. Os vagões deste tipo são com frequência vagões fechados, vagões de aço para carvão, vagões
20 prancha com estruturas em vários níveis para transporte de automóveis, e semelhantes.

A presente configuração inclui uma configuração de enchavetamento consistindo em características de enchavetamento reentrantes semi-circulares verticais 150 previstas em esquinas externas diagonais opostas
25 da base 110 e características de enchavetamento protuberantes semi-circulares verticais correspondentes 160 previstas sobre as correspondentes esquinas internas do tampo 120. Com estas propriedades características de enchavetamento, a base e tampo para somente esta aplicação serão permitidas a entrarem em conjunção e superposição. Isto previne desencontros de

componentes. Outrossim, as características de enchavetamento 150, 160 de preferência previnem uma orientação incorreta de componentes. Por exemplo, a característica de enchavetamento deve de preferência não impedir o uso de um tampo correto, porém girado em 180° em relação à uma orientação
5 correta.

As figuras 11-12 mostram uma segunda modalidade típica na qual somente duas molas mais pesadas 130A e 130B são usadas. Esta aplicação seria usada para vagões de peso médio e podem fazer uso das diferentes molas externas e centrais relacionadas na figura 18. Esta
10 combinação de molas é particularmente apropriada para vagões pesando entre cerca de 18.143 kg a 29.510 kg.

Esta configuração inclui uma segunda configuração características de enchavetamento consistindo de características de enchavetamento reentrantes semi-circulares verticais 150 previstas sobre
15 esquinas externas diagonais opostas diferentes da base 110 e características de enchavetamento protuberantes semi-circulares verticais correspondente 160 previstas sobre as correspondentes esquinas internas do tampo 120. Com estas características de enchavetamento, bases e tampos para somente esta aplicação serão permitidos a entrarem em conjunção e superposição. Isto
20 previne desencontros de componentes Por exemplo, mesmo se girado, o tampo 120 para esta modalidade não casará com a base da modalidade prévia.

As figuras 13-14 ilustra uma terceira modalidade típica na qual somente são usadas as molas 130A e 130C. A presente aplicação seria usada para vagões mais leves ou vagões de múltiplas unidades e pode usar qualquer
25 uma das diferentes combinações de mola externa e interna listadas na figura 18. Esta combinação de molas é particularmente apropriada para uso com vagões pesando menos de cerca de 20.411 kg; É também adequada para uso em truques centrais de vagões articulados, que utilizam quatro suportes laterais por truque mais exatamente do que o padrão com dois suportes.

Devido ao dobro de suportes laterais, a relação elástica pode ser mais baixa para cada suporte lateral.

A presente configuração inclui uma primeira configuração característica de enchavetamento consistindo em características de enchavetamento reentrantes semi-circulares verticais 150 previstas sobre as 5 esquinas externas opostas do mesmo lado da base 110 e correspondentes características de enchavetamento protuberantes semi-circulares verticais 160 sobre as esquinas internas correspondentes do tampo 120. Com estas características de enchavetamento, a base e o tampo para somente esta 10 aplicação serão permitidas a entrarem em junção e superposição. Isto previne desencontro de componentes. Por exemplo, o tampo 120 da presente modalidade não se ajusta sobre qualquer uma das duas modalidades prévias.

O uso das características de enchavetamento 150, 160 realiza a correta junção dos componentes base e tampo. Todavia, características 15 adicionais são necessárias para assegurar as corretas combinações de molas sejam usadas para uma aplicação específica. A modalidade das figuras 9-10 utiliza todas três molas. Devido a isto, não há necessidade por uma característica de bloqueio de mola. Como tal, o lado inferior do tampo 120 na presente modalidade se apresentará como na figura 8. Todavia, na modalidade 20 das figuras 11-12, somente as duas molas externas 130A e 130B são usadas. Para impedir o uso da mola 130C, a superfície de suporte de mola reentrante inferior 127 do tampo 120 na figura 15 é dotada de uma característica de bloqueio de mola apropriada 170 que previne a inserção de uma mola incorreta. Neste caso, a característica de bloqueio de mola 170 pode ser um 25 cubo que sobressai para baixo e é dimensionado para impedir o uso da pequena mola 130C, porém é dimensionado para não interferir com a colocação das molas 130A ou 130B contra a superfície de apoio de mola 127 sobre o interior do tampo 120. De maneira similar, na modalidade das figuras 13-14, a superfície de apoio de mola reentrante inferior 127 do tampo 120 na

figura 16 é munida de uma característica de bloqueio de mola típica 170 que sobressai inferiormente e previne o uso da mola central 130B, sem interferir com a colocação das molas 130A ou 130C. Outras configurações de uma característica de bloqueio de mola 170 são contempladas. Por exemplo, se somente a mola externa 130A tivesse o seu uso desejado, uma terceira característica de bloqueio de mola típica 170 poderia ser prevista como na figura 17 para impedir o uso das molas interna e central 130B e 130C. Assim, a combinação das características de base e tampo 150, 160 e as características de bloqueio de mola 170 previne a permuta de componentes impróprios para uma aplicação específica.

Vantagens adicionais são realizadas pelo uso de constantes elásticas específicas no suporte lateral inventivo. As construções com três molas precedentes apresentavam constantes elásticas dramaticamente mais elevadas que se acreditava ser necessárias para obter o correto suporte da carga e amortecimento para o vagão ferroviário. Por exemplo, para um vagão de 29.983 kg, muitas construções anteriores tinham uma capacidade de carga combinada de cerca 1263 kg/cm (659 kg/cm para a mola externa, 380 kg/cm para a mola central, e 224 kg/cm para a mola interna). O exemplo superior na figura 18 se enquadra nesta categoria. Verificou-se agora, todavia, que características de marcha e balanceamento de carga substancialmente aperfeiçoadas podem ser obtidas reduzindo dramaticamente a capacidade de carga das molas, na realidade tornando as mesmas muito mais macias. Muitas vantagens podem ser obtidas se a capacidade de carga combinada situa-se entre cerca de 712 e 1068 kg/cm. Se a capacidade de carga é reduzida muito abaixo de 712 kg/cm, é possível que o suporte lateral se desengate do contato com o fundo da caixa do vagão, o que é indesejável. Quando a capacidade de carga aumenta no sentido de 1068 kg/cm, benefícios similares podem ser obtidos. Todavia, tanto mais alta é esta taxa, tanto mais sensíveis as molas se tornam à tolerância de fabricação e desvios da disposição.

Uma modalidade preferencial de acordo com a invenção é ilustrada no fundo da figura 18 e utiliza uma capacidade de carga combinada total de cerca 802 kg/cm (441 kg/cm para a mola externa, 281 kg/cm para a mola central, e 88,6 kg/cm para a mola interna). Uma combinação de molas

5 próxima ao fundo da gama preferencial de 712/1068 kg/cm comprovou ser particularmente adequada por várias razões. Primeiro, permite que suporte lateral se torne menos sensível a variações e tolerâncias em altura do conjunto. Isto é, pequenos desvios de um suporte lateral para outro sobre um truque comprovaram ter reduzido efeito sobre a pré-carga obtida. Assim, uma

10 mola com esta faixa de pré-carga comprovou ser capaz de uma pré-carga mais uniforme de suporte lateral para suporte lateral, mesmo se existirem pequenas variações em altura de conjunto ou outras variações em tolerância ou ausência de uniformidade. Isto tende a equalizar a carga e permitir que um vagão permaneça mais nivelado, com menor tendência a se inclinar ou balancear

15 tanto estática como dinamicamente. Segundo, tais valores reduzidos dotam um sistema de suspensão de tempo de reação mais lento, que comprovou realizar um trilhamento e transposição de curvas aperfeiçoados, sem afetar desfavoravelmente a oscilação..Todavia, conforme mencionado, relações elásticas aumentadas se aproximando de 1068 kg/cm podem ser usadas.

20 Todavia, para realizar um desempenho similar, várias tolerâncias de construção tem de ser mais estreitamente controladas, porque quando a relação elástica se eleva no sentido de 1068 kg/cm, aumenta a sensibilidade a variações de tolerância e montagem. Assim, sem controle apropriado destas tolerâncias, tais desvios podem resultar em carregamento desnivelado,

25 resultando em tendência à inclinação da caixa do vagão em relação a uma condição plana caso um suporte lateral não for montado de maneira idêntica ao suporte lateral contrário.

Esta combinação de características também realizou uma grande redução em peso em relação às construções precedentes. Por exemplo,

o suporte lateral típico 100 comprovou ter um peso de apenas 21,47 kg, inferior aos 25,37 kg das construções precedentes..

Embora somente modalidades específicas da invenção tenham sido descritas e ilustradas, e evidente que várias alternativas e modificações podem ser introduzidas nas mesmas. Aqueles versados na técnica também reconhecem que determinadas adições podem ser introduzidas nestas modalidades ilustrativas. Por conseguinte, é proposto com as reivindicações apenas abranger todas as ditas alternativas, modificações e adições que possam se enquadrar dentro do fiel âmbito da invenção.

REIVINDICAÇÕES

1. Suporte lateral de contato constante de longo curso para uso em um truque de vagão ferroviário, caracterizado pelo fato de que compreende:

5 uma base tendo paredes laterais opostas, uma parede dianteira e uma parede traseira;

 um tampo caliciforme tendo paredes laterais se estendendo para baixo, uma parede dianteira e uma parede traseira que circundam as respectivas paredes laterais, parede dianteira e parede traseira da base de uma
10 maneira telescópica com um intervalo espacial predeterminado entre elas; e

 pelo menos uma mola helicoidal prevista no interior da base se estendendo entre a base e o tampo, a pelo menos uma mola helicoidal tendo uma capacidade de carga combinada de cerca de 1068 kg/cm e uma extensão de curso de uma altura estática carregada para uma altura maciça plenamente
15 comprimida de pelo menos 15,88 mm;

 em que as paredes do tampo e base são configuradas de modo a reter uma condição de superposição no estado de altura estática carregada e permitir pelo menos 15,88 mm de extensão de curso da mola antes das partes de tampo e base entrarem em justaposição e impedirem curso adicional da
20 mola.

2. Suporte lateral de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o intervalo espacial, pelo menos na direção longitudinal, é precisamente controlado para situar-se entre 0,152 mm e 1,168 mm para realizar características e controle e oscilação aperfeiçoadas.

25 3. Suporte lateral de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a superfície superior do tampo inclui uma superfície substancialmente plana que casa com cada das paredes dianteira, traseira e laterais do tampo através de superfícies recortadas que reduzem as goivaduras sobre as superfícies de contato da caixa de vagão ferroviário

durante o uso.

4. Suporte lateral de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de que a superfície superior tem uma planura dentro de 0,254 mm de ser côncava e de 0,762 mm de ser convexa.

5 5. Suporte lateral de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o tampo e base são formados de aço da qualidade E.

6. Suporte lateral de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que pelo menos as superfícies externas selecionadas das paredes laterais da base, da parede dianteira e da parede traseira têm
10 superfícies resistentes ao desgaste temperadas.

7. Suporte lateral de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que as correspondentes paredes laterais da base e tampo incluem respectivas aberturas e entalhes verticalmente orientados para formar uma janela de visualização que permite a inspeção visual da pelo
15 menos uma mola.

8. Suporte lateral de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que as paredes laterais da base e as paredes laterais do tampo são substancialmente arqueadas em perfil.

9. Suporte lateral de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que um exterior da base e um interior do tampo
20 possuem características de enchavetamento complementares localizadas substancialmente em uma diagonal em relação à direção longitudinal do suporte lateral para impedir desencontro ou orientação incorreta de componentes.

10. Suporte lateral de acordo com a reivindicação 9, caracterizado pelo fato de características de enchavetamento serem previstas sobre dois lados opostos para impedir orientação incorreta do tampo em
25 relação à base.

11. Suporte lateral de acordo com a reivindicação 9

caracterizado pelo fato de que um primeiro conjunto de suporte lateral para uma primeira aplicação de vagão ferroviário inclui uma primeira característica de enchavetamento com uma configuração predeterminada e um segundo conjunto de suporte lateral para uma segunda aplicação de vagão ferroviário inclui uma segunda característica de enchavetamento diferente da primeira característica de enchavetamento, de tal natureza que componentes do primeiro conjunto de suporte lateral e do segundo conjunto de suporte lateral não podem ser incorretamente acoplados.

12. Suporte lateral de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de que a capacidade de carga elástica combinada do primeiro conjunto de suporte lateral difere da capacidade de carga elástica combinada do segundo conjunto de suporte lateral.

13. Suporte lateral de acordo com a reivindicação 12, caracterizado ainda pelo fato de que compreende uma característica de bloqueio de mola sobre pelo menos um do tampo e base para impedir o uso de uma mola incorreta com os primeiro e segundo conjuntos de suporte lateral.

14. Suporte lateral de acordo com a reivindicação 13, caracterizado pelo fato de que as molas disponíveis têm diâmetros diferentes, e a característica de bloqueio de mola impede a aceitação de uma mola incorretamente dimensionada.

15. Suporte lateral de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que duas ou mais molas são previstas no interior da base, cada uma tendo um diâmetro diferente, as duas ou mais molas cada uma tendo uma capacidade de carga elástica suficientemente baixa para que a capacidade de carga elástica combinada esteja entre cerca de 712 kg e 1068 kg/cm.

16. Suporte lateral de acordo com a reivindicação 15, caracterizado pelo fato de que a capacidade de carga elástica combinada é de cerca de 802 kg/cm,

17. Suporte lateral de contato constante de longo curso para uso em um truque de vagão ferroviário, caracterizado pelo fato de que compreende:

5 uma base tendo paredes laterais opostas, uma parede dianteira e uma parede traseira;

um tampo caliciforme tendo paredes laterais, uma parede dianteira e uma parede traseira se estendendo para baixo que circundam as respectivas paredes laterais, parede dianteira e parede traseira da base de uma maneira telescópica com um intervalo espacial predeterminado intermediário
10 precisamente controlado para situar-se entre cerca de 0,152 mm e 1,168 mm para aperfeiçoar as características de controle e oscilação do truque de vagão ferroviário; e

pelo menos um membro propensor resiliente previsto no interior da base se estendendo entre a base e o tampo, o pelo menos um
15 membro propensor tendo uma capacidade de carga combinada entre cerca de 712 kg/cm e 1.068 kg/cm, e uma extensão de curso de uma altura estática carregada para uma altura sólida plenamente comprimida de pelo menos 15,88 mm;

em que as paredes do tampo e base são configuradas de modo
20 a manter uma condição de superposição no estado de altura estática carregada e permitir pelo menos 15,88 mm de extensão de curso da mola antes das partes do tampo e base se justaporem e impedirem curso adicional.

18. Suporte lateral de acordo com a reivindicação 17, caracterizado pelo fato de que o membro propensor resiliente compreende
25 pelo menos uma mola helicoidal.

19. Suporte lateral de acordo com a reivindicação 18, caracterizado pelo fato de que a superfície superior do tampo inclui uma superfície substancialmente plana que casa com cada uma das paredes dianteira, traseira e laterais do tampo através de superfícies recortadas que

reduzem as goivaduras sobre as superfícies de contato da caixa do vagão ferroviário.

20. Suporte lateral de acordo com a reivindicação 17, caracterizado pelo fato de que um exterior da base e um interior do tampo possuem características de enchavetamento complementares localizadas substancialmente em uma diagonal à direção longitudinal do suporte lateral para impedir desencontro ou incorreta orientação de componentes.

21. Suporte lateral de acordo com a reivindicação 17, caracterizado ainda pelo fato de que compreende uma característica de bloqueio de mola sobre pelo menos um do tampo e base para impedir o uso de um membro propensor resiliente incorreto.

22. Suporte lateral de contato constante de longo curso para uso em um truque de vagão ferroviário, caracterizado pelo fato de que compreende:

15 uma base tendo paredes laterais opostas, uma parede dianteira e uma parede traseira;

 um tampo caliciforme tendo paredes laterais, uma parede dianteira e uma parede traseira se estendendo para baixo que circundam as respectivas paredes laterais, parede dianteira e parede traseira da base de uma maneira telescópica com um intervalo espacial predeterminado intermediário precisamente controlado para situar-se entre 0,152 mm e 1,168 mm para aperfeiçoar as características de controle e oscilação do truque de vagão ferroviário; e

 pelo menos uma mola helicoidal prevista no interior da base se estendendo entre a base e o tampo, a pelo menos uma mola helicoidal tendo uma capacidade de carga combinada entre cerca de 712 e 1.068 kg/cm e uma extensão de curso de uma altura estática carregada para uma altura sólida plenamente comprimida de pelo menos 15,88 mm;

 em que as paredes do tampo e base são configuradas de modo

a manter uma condição de superposição no estado de altura estática e permitir pelo menos 15,88 mm de extensão de curso da mola antes das partes do tampo e base entrarem em topejamento e impedirem curso adicional da mola.

23. Suporte lateral de contato constante de longo curso para
5 uso em um truque de vagão ferroviário, caracterizado pelo fato de que compreende:

uma base tendo paredes laterais opostas, uma parede dianteira e uma parede traseira;

10 um tampo caliciforme tendo paredes laterais, uma parede dianteira e uma parede traseira, se estendendo para baixo que circundam as respectivas paredes laterais, parede dianteira e parede traseira da base de uma maneira telescópica com um intervalo espacial predeterminado intermediário precisamente controlado para ser de entre cerca de 0,152 mm e 1,168 mm para aperfeiçoar as características de controle e oscilação do vagão de truque
15 ferroviário, uma superfície superior do tampo incluindo uma superfície substancialmente plana que casa com cada uma das paredes dianteira, traseira e laterais do tampo através de superfícies entalhadas que reduzem as goivaduras sobre as superfícies de contato com a caixa do vagão ferroviário durante o uso; e

20 pelo menos um membro propensor resiliente previsto no interior da base se estendendo entre a base e o tampo, o pelo menos um membro propensor tendo uma capacidade de carga combinada entre cerca de 712 kg/cm e 1068 kg/cm, e uma extensão de curso de uma altura estática carregada para uma altura sólida plenamente comprimida de 15,88 mm;

25 em que as paredes do tampo e base são configuradas de modo a manter uma condição de superposição no estado de altura estática carregada e permitir pelo menos 15,88 mm de extensão de curso da mola antes das partes de tampo e base topejarem mutuamente e impedirem curso adicional da mola.

24. Suporte lateral de contato constante de longo curso para uso em um truque de vagão ferroviário caracterizado pelo fato de que compreende:

5 uma base tendo paredes laterais opostas, uma parede dianteira, e uma parede traseira;

um tampo caliciforme tendo paredes laterais, uma parede dianteira e uma parede traseira, se estendendo para baixo, que circundam as respectivas paredes laterais, parede dianteira e parede traseira da base de uma maneira telescópica com um intervalo espacial predeterminado intermediário
10 precisamente controlado para se enquadrar entre cerca de 0,152 mm e 1,168 mm para aperfeiçoar as características de controle e oscilação do truque de vagão ferroviário, a superfície superior do tampo incluindo uma superfície substancialmente plana que casa com cada uma das paredes dianteira, traseira e laterais do tampo através de superfícies entalhadas que reduzem as
15 goivaduras sobre as superfícies de contato da caixa de vagão ferroviário durante o uso;

pelo menos uma mola helicoidal prevista dentro da base se estendendo entre a base e o tampo, a pelo menos uma mola helicoidal tendo uma capacidade de carga combinada entre cerca de 712 kg/cm e 1068 kg/cm e
20 uma extensão de curso de uma altura estática carregada para uma altura sólida plenamente comprimida de pelo menos 15,88 mm;

em que as paredes do tampo e base são configuradas de modo a manter uma condição de superposição no estado de altura estática carregada e permitir pelo menos 15,88 mm de curso de extensão da mola antes das
25 partes do tampo e base entrarem em topejamento mútuo e impedirem curso de mola adicional;

em que correspondentes paredes laterais da base e tampo incluem respectivas aberturas e entalhes verticalmente orientados para formar uma janela de visualização lateral que permite a inspeção visual da pelo

menos uma mola;

em que um exterior da base e um interior do tampo possuem características de enchavetamento complementares localizadas substancialmente numa diagonal com a direção longitudinal do suporte lateral para impedir desencontro ou orientação incorreta de componentes;

em que uma característica de bloqueio de mola é prevista sobre pelo menos um do tampo e base para impedir o uso de uma mola imprópria com os primeiro e segundo conjuntos de suporte lateral;

em que a superfície superior do tampo inclui uma superfície substancialmente plana que casa com cada uma das paredes dianteira, traseira e laterais do tampo através de superfícies entalhadas que reduzem a goivadura sobre as superfícies de contato com a caixa do vagão ferroviário durante o uso;

em que o tampo e base são formados de aço de qualidade E; e

em que pelo menos superfícies externas seletas das paredes laterais, parede dianteira e/ou parede traseira da base possuem superfícies anti-desgaste endurecidas.

25. Conjunto de montagem padronizado para configurar um suporte lateral de contato constante em uma de uma pluralidade de configurações diferentes de longo curso para diferentes aplicações pela correta seleção dentre componentes padronizados, caracterizado pelo fato de que compreende:

uma pluralidade de diferentes bases, cada uma tendo paredes laterais opostas, uma parede dianteira, e uma parede traseira;

uma pluralidade de diferentes tampos caliciformes, cada um tendo paredes laterais, parede dianteira e parede traseira se estendendo para baixo que circundam respectivas paredes laterais, parede dianteira e parede traseira de uma correspondente base de uma maneira telescópica com um intervalo espacial predeterminado intermediário precisamente controlado para

situar-se entre cerca de 0,152 mm e 1,168 mm para aperfeiçoar as características de controle e oscilação do truque de vagão ferroviário;

5 uma pluralidade de molas helicoidais, cada uma tendo um diâmetro diferente e sendo posicionável dentro de uma das bases entre a base e um correspondente tampo, cada mola helicoidal também tendo uma extensão de curso de uma altura estática carregada para uma altura sólida plenamente comprimida de pelo menos 15,88 mm;

10 em que correspondentes bases e tampos individualmente incluem uma característica de enchavetamento de junção permitindo a junção de componentes e prevenindo o desencontro de combinação incorreta de base e tampo, as paredes de tampos e bases conjugáveis sendo configuradas para permitir pelo menos 15,88 mm de extensão de curso da mola antes das partes dos respectivos tampo e base entrarem em topejamento mútuo e impedirem curso adicional da mola;

15 em que uma característica de bloqueio de mola é prevista sobre pelo menos um dos tampos e bases conjugáveis para impedir o uso de uma combinação de mola incorreta, e

em que cada combinação de molas tem uma capacidade de carga combinada de menos de 1068 kg/cm.

20 26. Conjunto de montagem padronizado de acordo com a reivindicação 25, caracterizado pelo fato de que três molas helicoidais de diferente diâmetro estão disponíveis, uma primeira tendo uma capacidade de carga de cerca de 89 kg/cm, uma segunda tendo uma capacidade de carga de cerca de 271 kg/cm, e uma terceira tendo uma capacidade de carga de cerca
25 de 445 kg/cm, conferindo capacidades de carga combinadas possíveis de cerca de 89 kg/cm, 271 kg/cm, 360 kg/cm, 445 kg/cm, 534 kg/cm, 716 kg/cm 805 kg/cm, quando usadas em combinações variáveis.

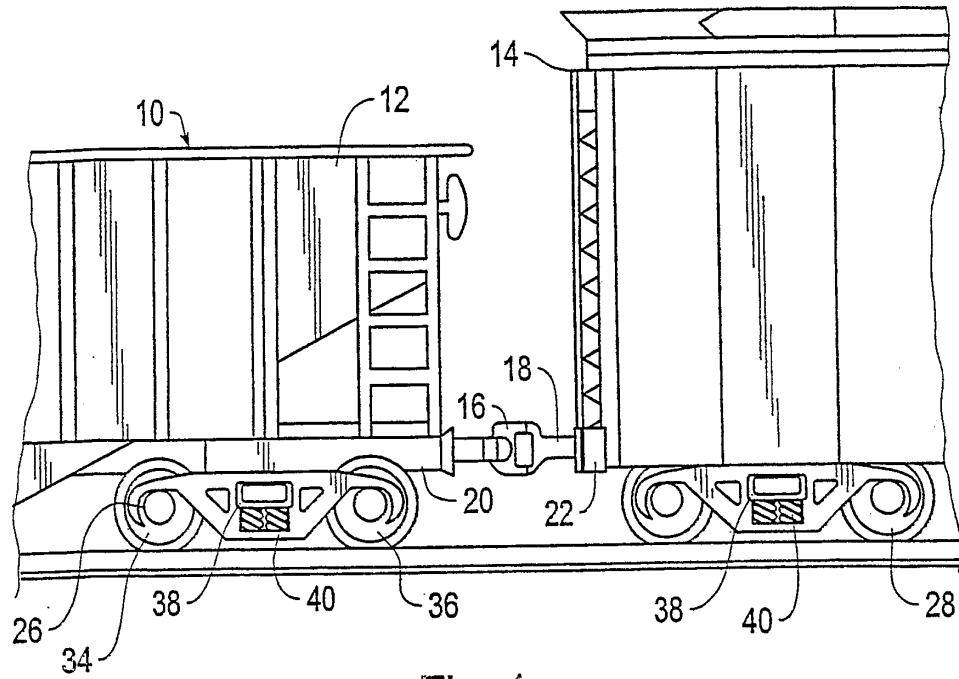


Fig. 1

TÉCNICA ANTERIOR

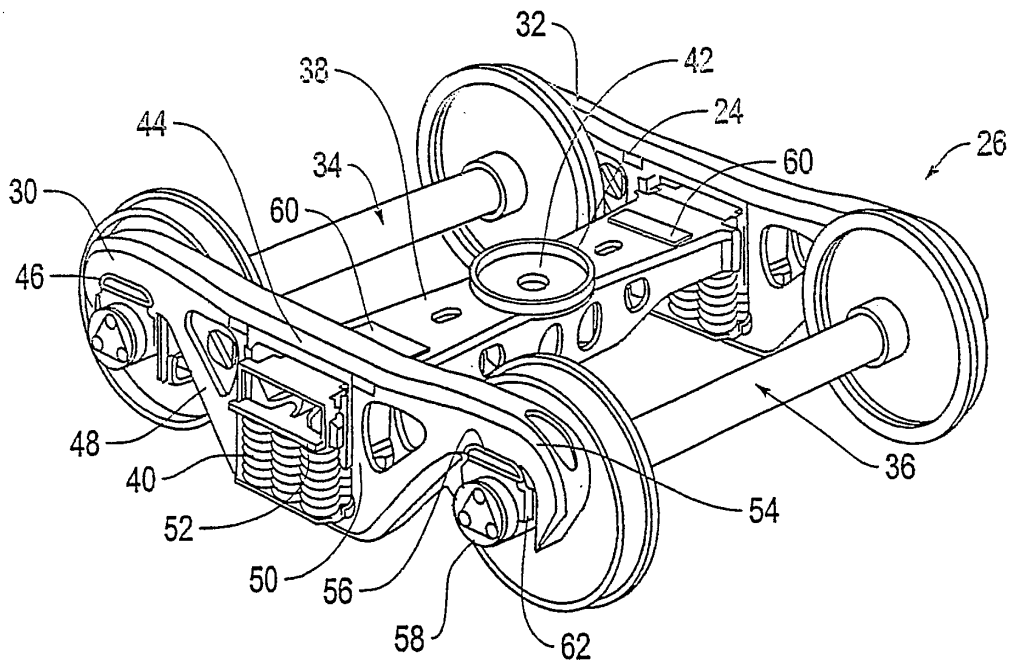


Fig. 2

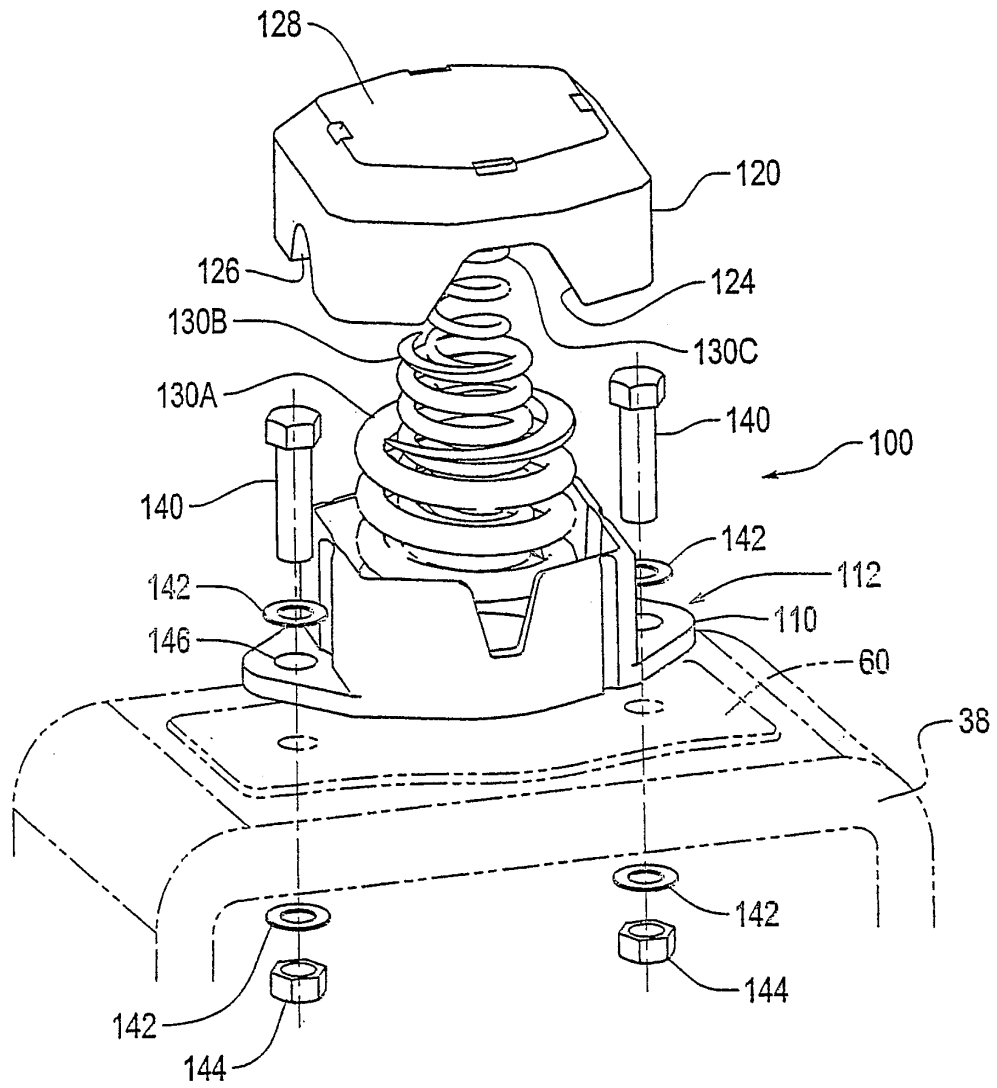


Fig. 3

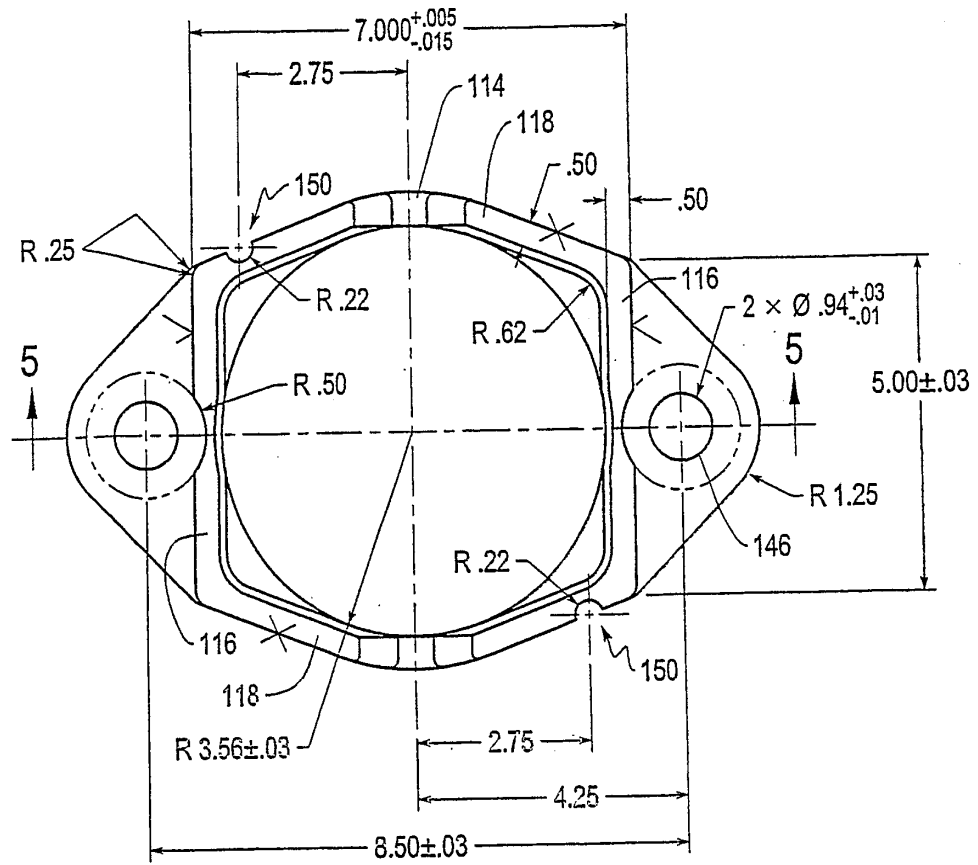


Fig. 4

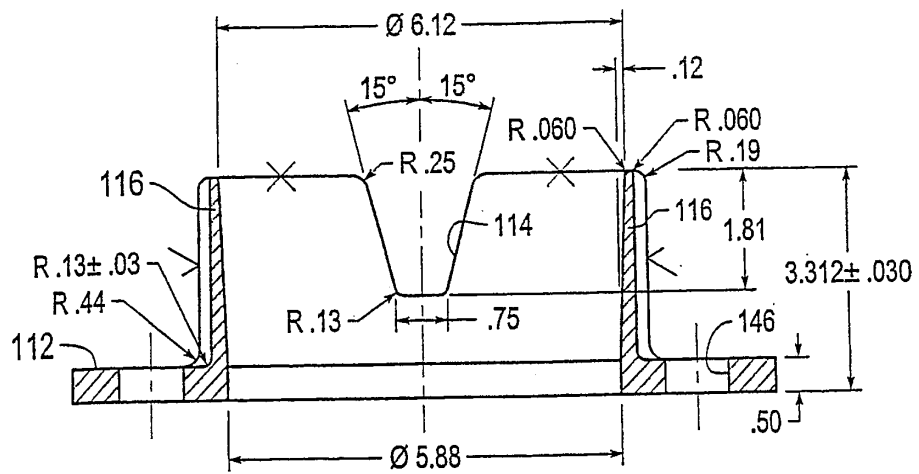


Fig. 5

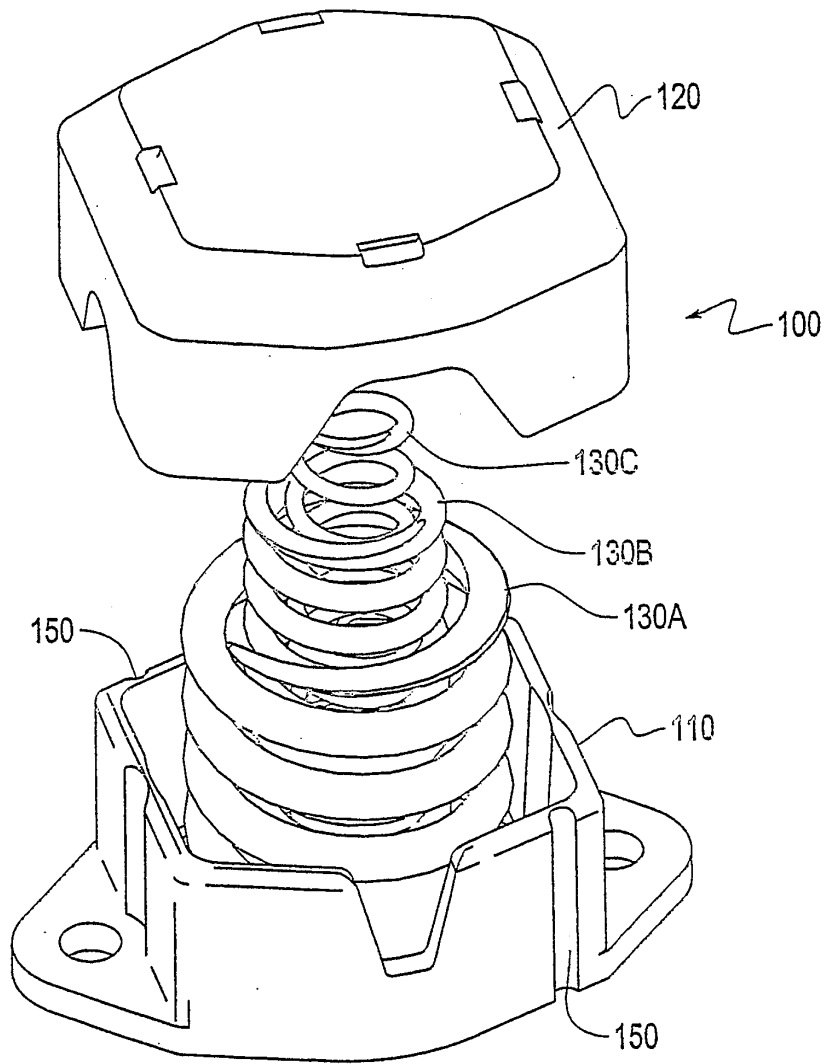


Fig. 9

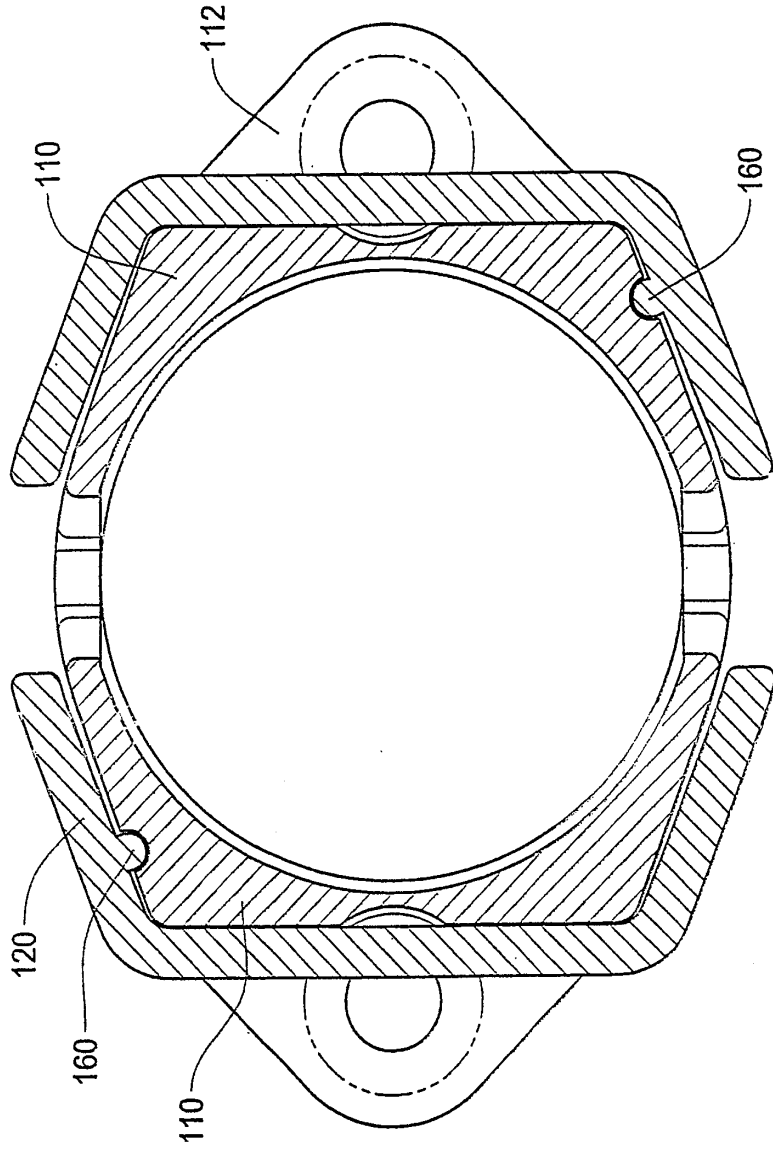


Fig. 10

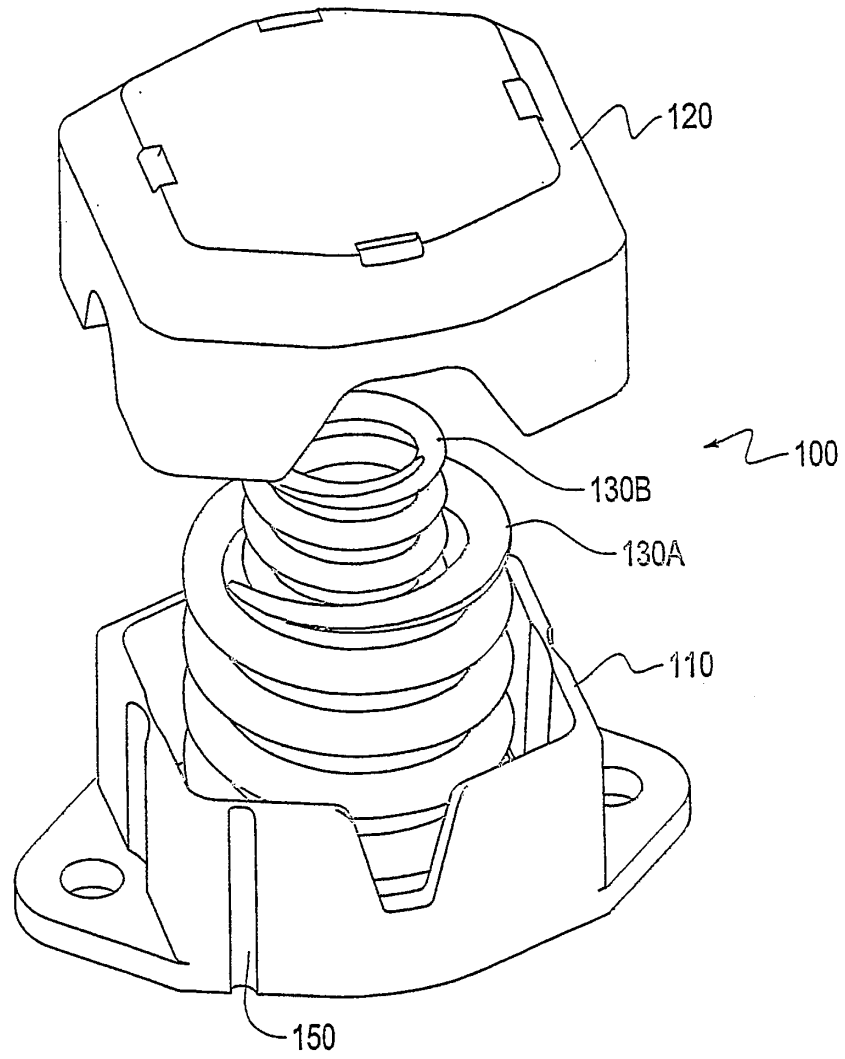


Fig. 11

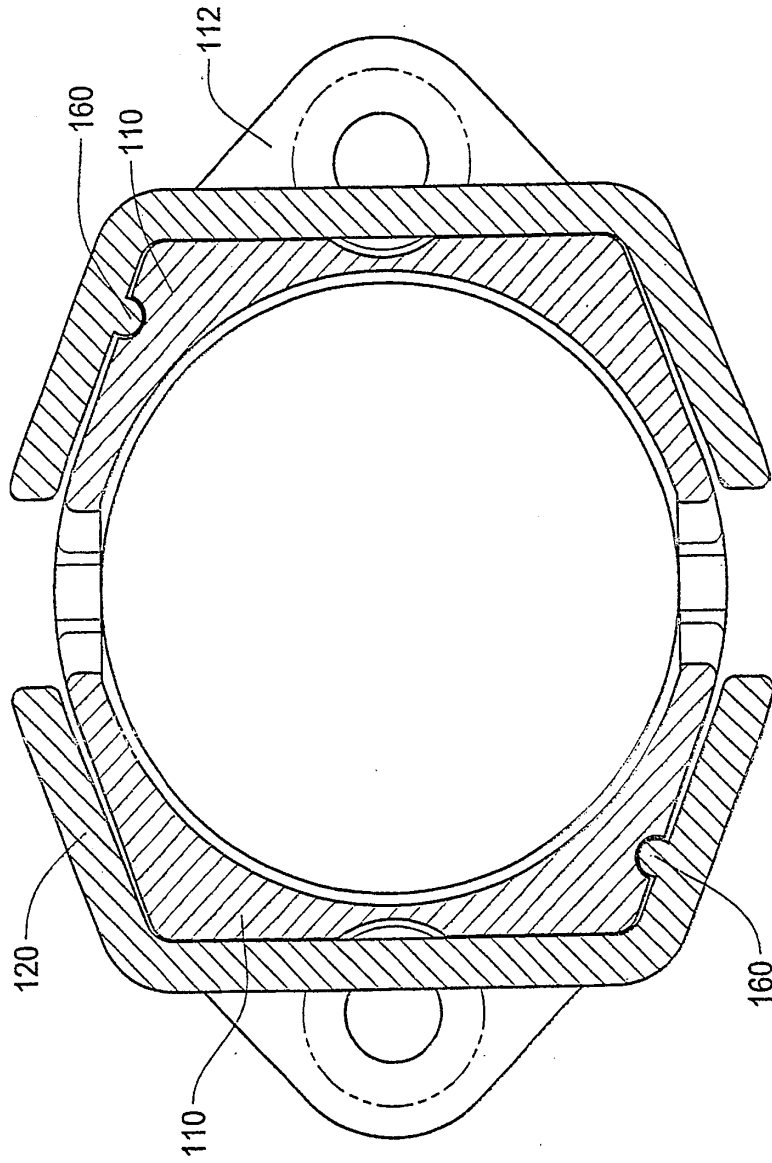


Fig. 12

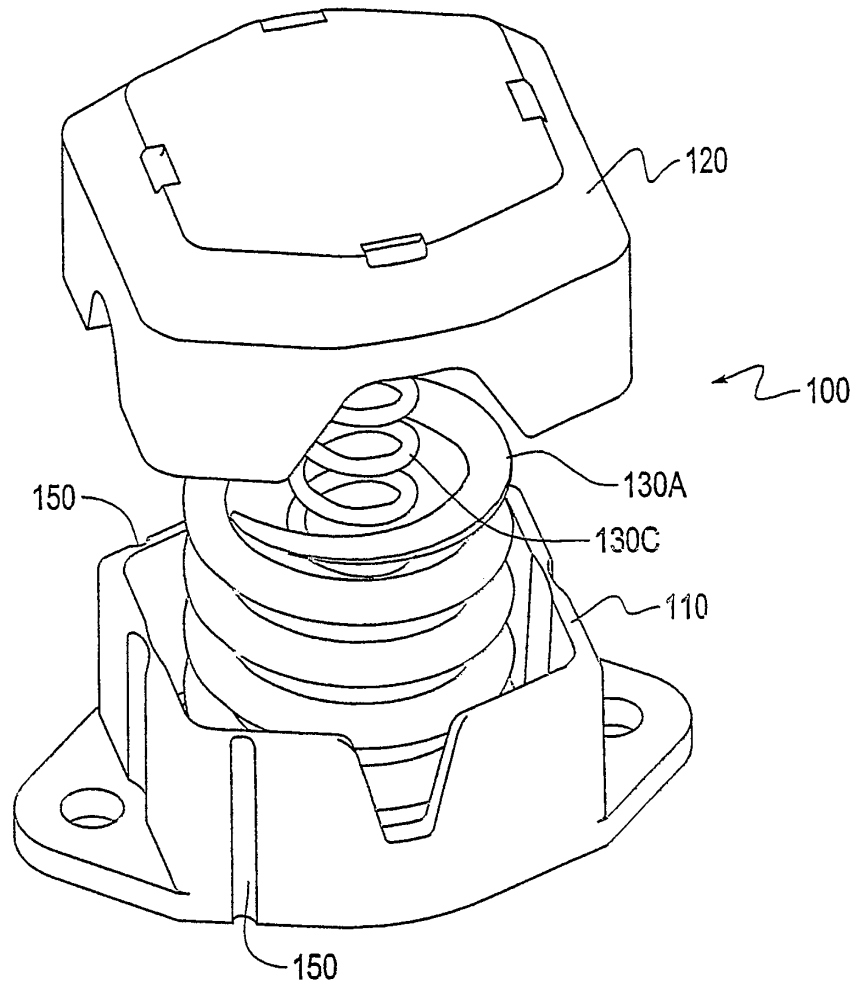


Fig. 13

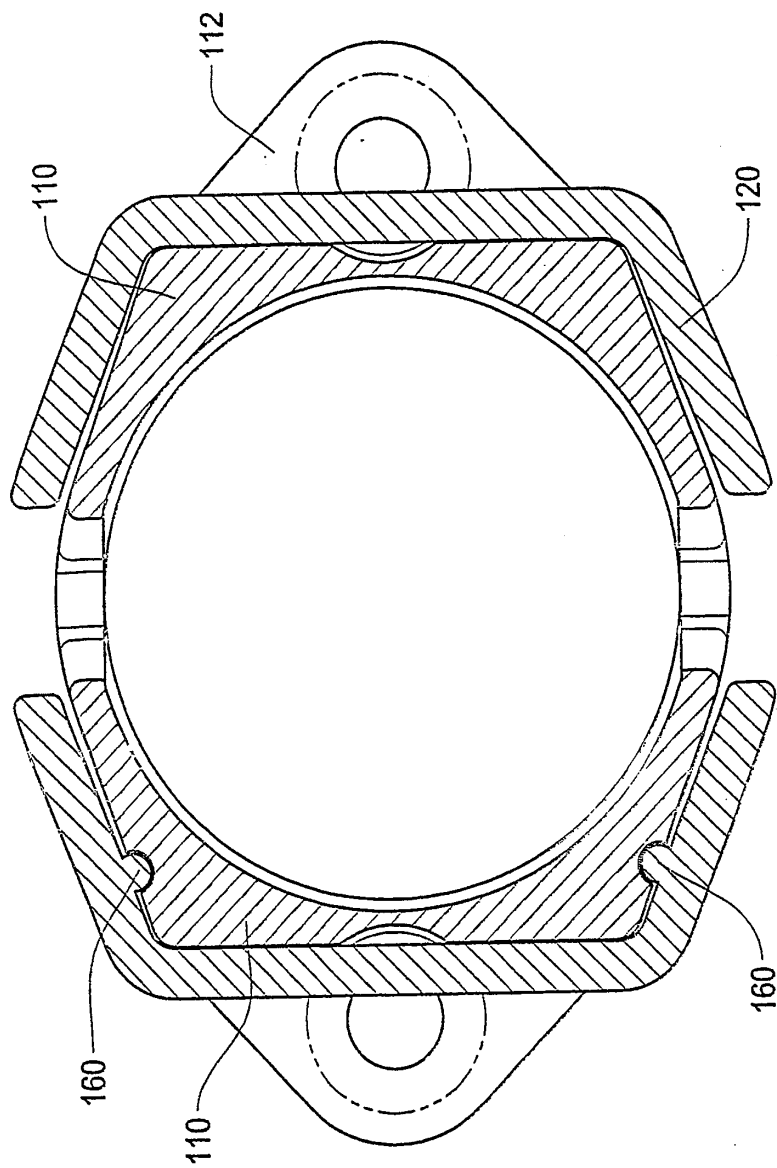


FIG. 14

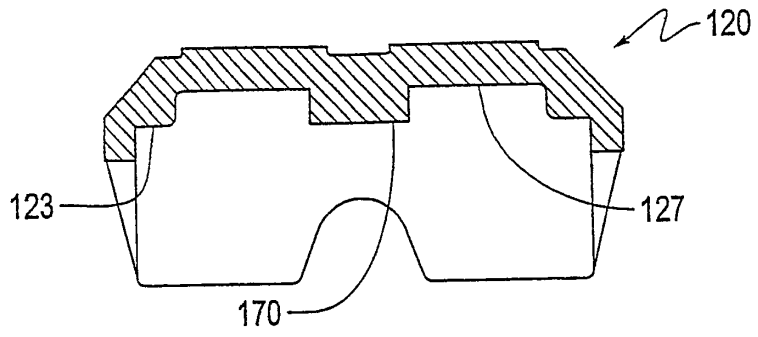


Fig. 15

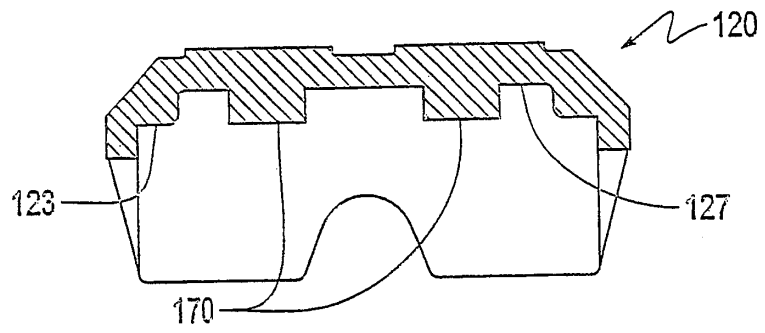


Fig. 16

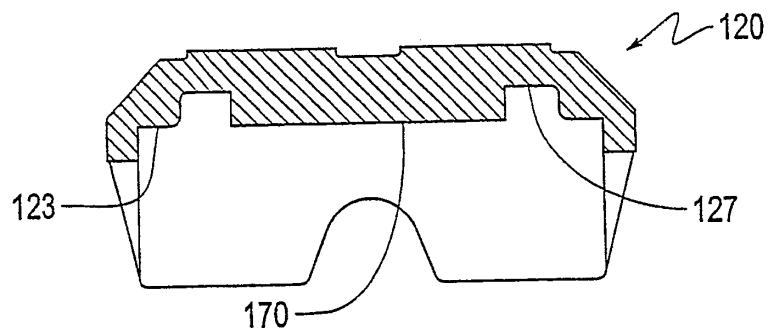


Fig. 17

CONJ. Nº	MOLA	DIÂMETRO DA BARRA	DIÂMETRO EXTERNO	ALTURA SOLIDA	ALTURA LIVRE	CURSO	CAPAC. DE CARGA	CARGA SOLIDA	TENSÃO SOLIDA	ALTURA CARREGADA	CARGA @ ALTURA
	130A	0.94	5.72	3.75	5.30	1.55	3607	5590	125553	4.56	2660
1	130B	0.66	3.70	3.75	5.25	1.50	2084	3125	125562	4.56	1432
	130C	0.44	2.20	3.75	5.00	1.25	1298	1623	129544	4.56	568
							6989				4660
	130A	0.94	5.72	3.75	5.30	1.55	3607	5590	125553	4.56	2660
2	130B	0.66	3.70	3.75	5.45	1.70	1563	2658	123090	4.56	1388
	130C	0.44	2.30	3.88	5.30	1.43	1059	1509	124716	4.56	781
							6229				4828
	130A	0.94	5.72	3.75	5.30	1.55	3607	5590	125553	4.50	2885
3	130B	0.66	3.70	3.75	5.25	1.50	2084	3125	126562	4.50	1563
	130C	0.44	2.30	3.88	5.30	1.43	1059	1509	124716	4.50	847
							6750				5295
	130A	0.94	5.72	3.75	5.30	1.55	3607	5590	125553	4.44	3111
4	130B	0.66	3.70	3.75	5.25	1.50	2084	3125	126562	4.44	1693
	130C	0.44	2.20	3.75	5.00	1.25	1298	1623	129544	4.44	730
							6989				5534
	130A	0.94	5.72	3.68	5.30	1.62	3705	6003	135345	4.44	3196
5	130B	0.66	3.70	3.68	5.25	1.57	2134	3350	135977	4.44	1734
	130C	0.44	2.23	3.68	5.00	1.32	1261	1665	134589	4.44	710
							7097				5639
	130A	0.88	5.70	3.68	5.72	2.04	2483	5065	137012	4.44	3184
6	130B	0.63	3.75	3.68	5.56	1.88	1525	2871	134812	4.44	1716
	130C	0.38	2.25	3.68	5.75	2.07	498	1031	129039	4.44	654
							4506				5554

FIG. 18

RESUMO

“SUPORTE LATERAL DE CONTATO CONSTANTE DE LONGO CURSO PARA USO EM UM TRUQUE DE VAGÃO FERROVIÁRIO E CONJUNTO DE MONTAGEM PADRONIZADO PARA CONFIGURAR O MESMO”

Um suporte lateral de contato constante de longo curso para vagões ferroviários proporcionar características de manejo superiores, realizando trilhamento e transposição de curvas aperfeiçoados através do uso de várias combinações de aspectos característicos. Um suporte lateral de longo curso deste tipo é suscetível de satisfazer as recentes rigorosas normas da American Association of Railroads, tal como a M-976. Relações elásticas reduzidas, de preferência inferiores a 1068 kg/cm, auxiliam com a estabilidade e reduzem a sensibilidade de montagem. Reduzidas dimensões de tempo e base e de construção da mola contribuem para a obtenção de um curso de pelo menos 15,88 mm. Uma janela de inspeção visual permite fácil inspeção. Características de vida útil prolongada e anti-desgaste são obtidas pela adição de superfícies anti-desgaste endurecidas, tolerâncias aperfeiçoadas, mudança para o aço Classe E, aumento da condição de planura da superfície de contato superior e bordas de superfície superior recortadas. Conjuntos de componentes de mola padronizados podem ser misturados e casados, exigindo menor número de partes especiais. A permutabilidade de componentes incorretos pode ser impedida por uma combinação de características de enchavetamento e/ou características de bloqueio de mola.