

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

(11) **PI0214498-0 B1**

(22) Data de Depósito: 17/12/2002
(45) Data da Concessão: 08/02/2011
(RPI 2092)



(51) *Int.Cl.:*
F16F 1/38
B60G 7/02
B62D 17/00

(54) Título: **ESPAÇADOR PARA CONJUNTOS DE BUCHA DE BRAÇO DE SUSPENSÃO.**

(30) Prioridade Unionista: 16/01/2002 US 10/051.968

(73) Titular(es): Hendrickson International Corporation, The Boler Company

(72) Inventor(es): John E. Ramsey, Joseph M. Ross, Phillippi R. Pierce, Warren M. Schneider

"ESPAÇADOR PARA CONJUNTOS DE BUCHA DE BRAÇO DE SUSPENSÃO"

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

CAMPO DA INVENÇÃO

5 A presente invenção refere-se a sistemas de eixo/suspensão de veículo, e em particular aos conjuntos de suspensão desses sistemas que são úteis para veículos de serviço pesado tal como semi-reboques. Mais particularmente, a presente invenção é direcionada a conjuntos de suspensão de serviço pesado que incluem um conjunto de bucha para articuladamente montar uma extremidade da viga do conjunto de suspensão no chassi do veículo via um suspensor de chassi, onde um aparelho espaçador aperfeiçoado é disposto entre cada lado do conjunto de bucha e as paredes laterais do sus-
10 pensor de chassi, para impedir ou minimizar, de forma geral, o movimento relativo entre o conjunto de bucha e a base de desgaste ou disco espaçador do aparelho espaçador, ou alternativamente para impedir ou minimizar, de forma geral, o contato direto entre superfícies substancialmente não plana-
15 res do conjunto de bucha e do disco espaçador, aumentando a área de sustentação entre eles, assim eliminando, de forma geral, o desgaste ou dano excessivo ao disco espaçador e dano resultante possível ao sistema de eixo/suspensão.

TÉCNICA ANTERIOR

25 Os sistemas de eixo/suspensão do tipo de viga principal ou posterior conduzidos a ar são convencionalmente utilizados em veículos de serviço pesado tal como semi-reboques. Com a finalidade de ilustração e entendimento, um

sistema de eixo/suspensão conduzido a ar tendo uma viga posterior para uso em um semi-reboque será discutido aqui abaixo. Cada sistema de eixo/suspensão inclui um par de conjuntos de suspensão transversalmente espaçados, cada um tendo
5 uma viga posterior. Cada viga tem uma construção geralmente rígida entre suas extremidades frontal e traseira sem quaisquer juntas, pontos pivôs ou semelhantes, de modo que a própria estrutura da viga é livre de deflexão significativa. Os braços ou vigas rígidos da maior parte desses tipos de sistemas de eixo/suspensão são rigidamente presos no eixo na
10 extremidade média à traseira da viga oposta à sua extremidade frontal, que é articuladamente conectada ao suspensor do chassi do veículo. Devido a essa conexão rígida de eixo na viga, quando o reboque inclina-se de lado a lado durante a
15 operação sobre a estrada, o eixo é submetido às forças de torção. Além do que, a construção de viga rígida combinada com a conexão rígida de eixo para viga significa que essas forças do eixo de torção são transmitidas para frente através da viga e para o movimento rotacional, longitudinal, lateral e vertical na extremidade frontal articuladamente presa da viga.
20

Como mencionado aqui acima, a fixação articulada da viga no suspensor do chassi é realizada por um conjunto de bucha tipicamente compreendendo uma bucha elastomérica
25 que é moldada ao redor e presa de modo adesivo a uma luva de aço central tendo uma passagem contínua formada através dela. A bucha elastomérica, por sua vez, é encaixada por pressão a um tubo de montagem de aço robusto. Todo o conjun-

to de bucha é preso com segurança aos outros componentes da viga para completar a estrutura da viga. Prendedores convencionais são usados, então, para articuladamente prender o conjunto de bucha ao suspensor do chassi.

5 Também, é bem conhecido na técnica e literatura de suspensão que a bucha elastomérica possa ser projetada para especificações diferentes, dessa maneira personalizando sua taxa de deflexão, que por sua vez dita a quantidade de inclinação do reboque que pode ocorrer para um dado movimento
10 de balanço durante a operação do veículo. Mais especificamente, nos tipos acima descritos de sistemas de eixo/suspensão, a bucha elastomérica tipicamente é projetada para se desviar por uma maior quantidade na direção vertical do que na direção longitudinal, para permitir uma quantidade
15 desejável de inclinação do reboque que não é muito grande nem muito pequena, enquanto ao mesmo tempo impedindo um movimento longitudinal excessivo que poderia causar o desvio do eixo de uma condição de trajetória reta. A maior deflexão vertical da bucha também ajuda a impedir a formação de ten-
20 são excessiva na conexão rígida do eixo com a viga, que poderia resultar das forças de torção do eixo, mas que ao contrário são reagidas pela viga posterior através das deflexões da bucha. Um exemplo dessa classe de buchas elastoméricas que se desviam por uma maior distância na direção verti-
25 cal do que na direção longitudinal é a bucha TRI-FUNCTIONAL (uma marca comercial registrada federalmente pela The Boler Company), que é comercializada por The Boler Company. Nos tipos descritos de sistemas de eixo/suspensão, o movimento

vertical no ponto de fixação do conjunto da bucha ao suspen-
sor do chassi do veículo pode ser até cerca de 1,905 cm (
0,75) polegadas na direção vertical, e o movimento de rota-
ção pode ser tão grande quanto cerca de 30° (trinta graus).

5 Tais quantidades de movimento são significativas.

A conexão articulada do conjunto de suspensão no
suspensor do chassi também é a localização de cargas late-
rais significativas. Tais cargas laterais tipicamente ocor-
rem quando o reboque está virando e/ou seus pneus roçam con-
tra o meio-fio, fazendo com que cargas laterais sejam impos-
10 tas no eixo. Essa conexão articulada via o conjunto de bucha
é o único ponto de fixação entre cada conjunto de suspensão
e o chassi do veículo, diferente da mola pneumática e do
amortecedor de impacto. A mola pneumática é montada em cima
15 e se estende entre a extremidade traseira da viga e o chassi
do veículo, e o amortecedor de impacto tipicamente também é
montado em cima e se estende entre uma localização selecio-
nada na viga e o chassi do veículo. Entretanto, molas pneu-
máticas e amortecedores de impacto não funcionam para reagir
20 a cargas laterais encontradas pelo eixo. Assim, o conjunto
de bucha acima descrito é somente responsável por reagir
contra tais cargas laterais encontradas pelo sistema de
eixo/suspensão e seus conjuntos de suspensão.

Além das fontes de cargas laterais descritas ime-
25 diatamente acima, muitas estradas por todo o mundo, incluín-
do essas nos Estados Unidos, têm um vértice de estrada si-
gnificativo para ajudar o escoamento. Devido ao vértice na
estrada, os reboques freqüentemente inclinam-se para o lado

do passageiro da estrada e podem "seguir o rastro do cachorro" ou conduzir para o lado do passageiro ou talude da estrada. Em um sistema de eixo/suspensão de braço posterior, tal inclinação para o lado do passageiro pode fazer com que as vigas rocem contra o lado do motorista dos suspensores do chassi para controlar o movimento lateral do eixo e manter o eixo seguindo reto. Além do que, muitas tais estradas com vértices estão localizadas em áreas distantes e conseqüentemente algumas vezes não são apropriadamente conservadas. Contudo, veículos tais como semi-reboques ainda devem transportar cargas úteis pesadas em tais estradas e freqüentemente viajam por muitas horas sobre ela antes de encontrar estradas bem conservadas, que podem até mesmo aplicar mais tensão no sistema de eixo/suspensão.

Se as cargas laterais são grandes o suficiente, e também se a inclinação para o lado do passageiro é severa o suficiente e a estrada esburacada o suficiente, um tal braço posterior poderia se mover tanto quanto cerca de 1,905 cm (0,75) polegadas verticalmente em qualquer direção, empurrando fortemente de lado, e girando até 30° (trinta graus), tudo simultaneamente. Tais carregamentos tipicamente criarão uma quantidade significativa de calor se o tubo de montagem de metal robusto do conjunto de bucha range contra a parede lateral do lado do motorista do suspensor do chassi. Naturalmente, dependendo da situação operacional, tal rangido pode também ocorrer na parede lateral do lado do passageiro do suspensor do chassi. Por essa razão, um disco espaçador é convencionalmente usado para isolar as superfícies de aço

opostas de cada borda externa do tubo de montagem e sua parede lateral respectiva do suspensor do chassi, para evitar que o tubo de montagem gire diretamente contra o suspensor do chassi estacionário.

5 Mais particularmente, um disco espaçador é localizado entre cada lado do conjunto de bucha e sua parede lateral de suspensor de chassi respectiva. O disco espaçador tipicamente é feito de um material plástico adequado que tem excelente durabilidade, tal como polietileno de ultra-alto
10 peso molecular. Entretanto, foi verificado que tais materiais plásticos tipicamente deformam em cerca de 65,5°C (150°F), e quando as condições da estrada são severas o suficiente, como descrito imediatamente acima, o conjunto de bucha rotativo desviado pode gerar calor que alcança temperaturas de cerca de 65,5°C (150°F).
15

Além do que, quando o veículo inclina, a complacência na bucha mantém as rodas no chão pelo menos até que uma condição de tombamento ocorra. O declive ou inclinação resultante de cada viga posterior no seu suspensor de chassi
20 respectivo causa carregamento pontual da borda do tubo de montagem da bucha de aço contra o disco espaçador plástico, que por sua vez entra em contato com a parede lateral do suspensor. Tal carregamento pontual ou de linha é de uma força alta o suficiente para deformar o material do disco
25 espaçador. Se não inspecionado, o disco espaçador pode ficar excessivamente gasto e muito fino para ser efetivo na sua finalidade de isolamento. Eventualmente, o disco espaçador afetado será arrancado, e a viga posterior e especialmente

seu tubo de montagem de bucha rangerão diretamente na parede lateral do suspensor. O calor adicional gerado pelas superfícies de aço rangendo pode fazer com que a bucha elastomérica rapidamente deteriore, o que por sua vez pode causar até mesmo mais rangido de aço com aço. Se essa condição não é verificada, a viga de suspensão roçará em uma ranhura no lado do suspensor, o que pode fazer com que a viga se torne mecanicamente travada com o suspensor e impeça que ela se desvie verticalmente. Sem a deflexão apropriada na conexão articulada da viga no suspensor do chassi, altas tensões se concentram na conexão da viga rígida com o eixo, potencialmente reduzindo o tempo útil da viga ou eixo. No mínimo, tal dano pode causar mau alinhamento excessivo do eixo e problemas de direção. Esse tipo de dano no suspensor do chassi e/ou no sistema de eixo/suspensão provavelmente exigiria a sua substituição. Naturalmente, tal dano é indesejável, inconveniente e oneroso.

Uma solução possível para o problema acima descrito aparentaria ser aumentar a estabilidade da temperatura do material que forma o disco espaçador. Entretanto, as forças de movimento e o carregamento pontual descritos imediatamente acima, especialmente em combinação com condições severas da estrada, podem ser muito adversos mesmo para o material mais avançado suportar durante a vida útil do veículo.

A presente invenção considera combinar uma estrutura ou estruturas de dissipação de carga com um disco espaçador convencional, compreendendo um aparelho espaçador de componentes individuais funcionando em cooperação. A presen-

te invenção adicionalmente considera um aparelho espaçador de uma peça integral que geralmente elimina o movimento relativo entre o conjunto de bucha e o disco espaçador. Mais particularmente, uma modalidade do aparelho espaçador da presente invenção minimiza ou evita o movimento relativo acima descrito entre o conjunto de bucha e o disco espaçador e transfere esse movimento relativo para o movimento entre o aparelho espaçador aperfeiçoado e o suspensor do chassi. Essa nova localização do movimento reduz significativamente as cargas entre o tubo de montagem da bucha e o disco espaçador. Duas outras modalidades da presente invenção aumentam a área de sustentação do material em contato direto com o disco espaçador a partir da borda relativamente fina do tubo de montagem da bucha para uma área substancialmente planar de uma estrutura de dissipação de carga. Assim, em uma situação de balanço do veículo, essa maior área planar se move em uniformidade com o conjunto de bucha e contata diretamente o disco espaçador, ao invés da borda relativamente fina, pronunciada do tubo de montagem que entra em contato com o disco espaçador. Essa disposição das partes reduz grandemente a força no disco espaçador de um tipo de linha ou pontual de força de contato e para mais de um tipo disperso e uniforme de força. Assim, mesmo embora as temperaturas geradas pelo conjunto de bucha girando ainda possam se aproximar da máxima que o material do disco espaçador pode suportar, o desgaste excessivo e o dano resultante no disco serão minimizados ou eliminados porque as forças que agem no disco são

dispersas e, portanto, relativamente pequenas em qualquer ponto no disco.

Como resultado do aparelho espaçador aperfeiçoado da presente invenção, o disco espaçador pode proteger o sus-
5 pensor do chassi, e o conjunto de suspensão pode operar em uma maneira normal sem a possibilidade significativa de prisão mecânica com o suspensor do chassi, e a chance resultante de danos no suspensor e no sistema de eixo/suspensão.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

10 Objetivos da presente invenção incluem proporcionar um aparelho espaçador que impede ou minimiza o movimento relativo direto entre o tubo de montagem do conjunto de bu-
cha e o disco espaçador bem como a formação do calor, ou al-
ternativamente impede ou minimiza o contato direto do tipo
15 de linha ou pontual entre as bordas do tubo de montagem da bucha e o disco espaçador.

Um outro objetivo da presente invenção é proporcionar um tal aparelho espaçador que minimiza ou impede o des-
gaste excessivo do disco espaçador e do suspensor do chassi
20 do conjunto de suspensão.

Ainda um outro objetivo da presente invenção é proporcionar um tal aparelho espaçador que seja econômico, durável no uso e fácil para instalar, manter e substituir.

Esses objetivos e vantagens são obtidos pelo con-
25 junto de suspensão de um sistema de eixo/suspensão, o conjunto tendo uma viga, a viga incluindo um conjunto de bucha para articuladamente montar a viga em um chassi de veículo via um suspensor de chassi, onde o aperfeiçoamento compreen-

de um dispositivo para substancialmente impedir o movimento relativo de pelo menos um disco espaçador disposto entre o conjunto de bucha e o suspensor do chassi, ou alternativa-
mente, impedir o contato direto entre superfícies de susten-
5 tação substancialmente não planares do conjunto de bucha da viga e pelo menos um disco espaçador disposto entre o conjunto de bucha da viga e o suspensor do chassi, por meio do que o desgaste excessivo no disco espaçador proveniente do movimento relativo ou o contato direto é geralmente impedi-
10 do.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

As modalidades preferidas da presente invenção, ilustrativas do melhor modo no qual os requerentes consideraram aplicar os princípios, são demonstradas na descrição
15 seguinte e são mostradas nos desenhos, e são particularmente e distintamente evidenciadas e representadas nas reivindicações anexas.

A FIG. 1 ilustra uma vista em perspectiva explodida de uma das vigas posteriores de um sistema de eixo/suspensão e do suspensor do chassi no qual ela está articuladamente montada, e mostrando a maneira na qual um disco espaçador da técnica anterior é disposto entre cada lado
20 do conjunto de bucha da viga e do suspensor,

A FIG. 1A ilustra uma vista em projeção fragmentada ampliada, com as partes ocultas representadas por linhas tracejadas, mostrando o conjunto de bucha da viga articuladamente montado no suspensor do chassi,
25

A FIG. 1B ilustra uma vista em corte tomada ao longo da linha A-A da FIG. 1A e mostrando o conjunto de bucha em uma condição estática,

A FIG. 1C ilustra uma vista similar à FIG. 1B, mas mostrando um tipo de movimento relativo que pode ocorrer entre o conjunto de bucha e discos espaçadores convencionais sob condições de carregamento lateral e vertical, por meio do que o contato indesejável do tipo pontual ou de linha ocorre entre as bordas do tubo de montagem do conjunto de bucha e o disco espaçador,

A FIG. 2 ilustra uma vista em perspectiva explodida similar à FIG. 1, mas mostrando uma primeira modalidade da presente invenção, na qual o aparelho espaçador é uma estrutura de uma peça integralmente formada,

A FIG. 2A ilustra uma vista em projeção fragmentada ampliada, com partes ocultas representadas por linhas tracejadas, mostrando o conjunto de bucha da viga articuladamente montado no suspensor do chassi,

A FIG. 2B ilustra uma vista em corte tomada ao longo da linha A-A da FIG. 2A e mostrando o conjunto de bucha em uma condição estática,

A FIG. 2C ilustra uma vista similar à FIG. 2B, mas ilustrando a falta desejável de movimento relativo entre o conjunto de bucha e o aparelho espaçador sob condições de carregamento lateral e vertical, por meio do que o movimento relativo ocorre entre o aparelho espaçador e o suspensor do chassi,

A FIG. 3 ilustra uma vista em perspectiva explodida similar à FIG. 1, mas mostrando uma segunda modalidade da presente invenção, na qual o aparelho espaçador compreende dois componentes separados incluindo um disco espaçador tradicional e um elemento de dissipação de carga,

A FIG. 3A ilustra uma vista em projeção fragmentada ampliada, com partes ocultas representadas por linhas tracejadas, mostrando o conjunto de bucha da viga articuladamente montado no suspensor do chassi,

10 A FIG. 3B ilustra uma vista em corte tomada ao longo da linha A-A da FIG. 3A e mostrando o conjunto de bucha em uma condição estática,

A FIG. 3C ilustra uma vista similar à FIG. 3B, mas ilustrando a falta desejável de contato do tipo pontual ou de linha entre as bordas do tubo de montagem do conjunto de bucha e os discos espaçadores sob condições de carregamento lateral e vertical,

A FIG. 4 ilustra uma vista em perspectiva explodida similar à FIG. 1, mas mostrando uma terceira modalidade da presente invenção, onde o aparelho espaçador compreende três componentes separados incluindo um disco espaçador tradicional, uma parte da parede lateral da viga e um flange circular formado no tubo de montagem da bucha.

25 A FIG. 4A ilustra uma vista em projeção fragmentada ampliada, com partes ocultas representadas por linhas tracejadas, mostrando o conjunto de bucha da viga articuladamente montado no suspensor do chassi,

A FIG. 4B ilustra uma vista em corte tomada ao longo da linha A-A da FIG. 4A e mostrando o conjunto de bucha em uma condição estática e

A FIG. 4C ilustra uma vista similar à FIG. 4B, mas
5 ilustrando a falta desejável do contato do tipo pontual ou de linha entre o tubo de montagem do conjunto de bucha e os discos espaçadores sob condições de carregamento lateral e vertical.

Numerais similares referem-se a partes similares
10 por todos os desenhos.

DESCRIÇÃO DA MODALIDADE PREFERIDA

De modo que o ambiente no qual o novo aparelho espaçador da presente invenção é útil possa ser entendido do melhor modo, um sistema de eixo/suspensão da técnica anterior usando um disco espaçador convencional será descrito imediatamente abaixo.
15

Um sistema de eixo/suspensão de braço posterior do tipo de viga conduzida a ar da técnica anterior é indicado de forma geral em 10 e é ilustrado na FIG. 1. O sistema de eixo/suspensão 10 é o tema da Patente U.S. No. 5.037.126,
20 disponível do requerente da presente invenção, e é comercialmente vendido como o Sistema de Suspensão Série HT. Visto que o sistema de eixo/suspensão 10 compreende um par idêntico de conjuntos de suspensão montados em um par de suspensores de chassi transversalmente espaçados pendentes do chassi
25 do veículo para capturar um eixo, somente um dos conjuntos de suspensão será descrito aqui.

O conjunto de suspensão 11 inclui um braço posterior ou viga 12 que é uma estrutura semelhante a uma caixa de metal geralmente rígida compreendendo um par de paredes laterais que se estendem verticalmente espaçadas transversalmente 66, que são interligadas por placas superior e inferior que se estendem horizontalmente 38 e 39, respectivamente. As paredes laterais 66 e a placa superior 38 são formadas como uma estrutura de uma peça tendo uma forma de U geralmente invertido. A placa inferior 39 é soldada às paredes laterais 66 para completar a estrutura da viga 12. A extremidade frontal da viga 12 inclui um conjunto de bucha 13 de um tipo que é bem conhecido na técnica do sistema de eixo/suspensão de serviço pesado. O conjunto de bucha 13 inclui um tubo de montagem 14 formado de aço robusto e uma bucha elastomérica 15 encaixada com pressão no tubo. A bucha 15 é moldada ao redor e presa de modo adesivo em uma luva de metal central 25 formada com uma abertura contínua 29. A luva 25 preferivelmente é formada de aço. A luva 25 passa completamente através da bucha 15 e se estende para fora das suas paredes laterais para facilitar a montagem da viga 12 no chassi do veículo, o que será descrito em mais detalhes aqui abaixo. Como é bem conhecido na técnica, o durômetro da bucha elastomérica 15 pode ser variado dependendo da aplicação e das propriedades de deflexão da bucha desejadas. Para atingir de forma geral um trajeto mais suave na direção vertical e um trajeto mais rígido na direção longitudinal, a bucha 15 é formada com um par de vazios 26 em cada uma das suas paredes laterais.

A extremidade traseira da viga posterior 12 forma uma plataforma 16 para sustentar uma mola pneumática do tipo de fole convencional (não ilustrada), que se estende no meio e é presa na plataforma 16 e no chassi do veículo (não ilustrado). Um amortecedor de impacto (não ilustrado) também é preso a e se estende entre a viga 12 e o chassi do veículo em localizações selecionadas para completar os componentes majoritários do conjunto de suspensão 11. Um eixo usual 17 se estende no meio e é rigidamente capturado na extremidade traseira de cada viga 12 pelos parafusos em U da viga 27.

A viga do conjunto de suspensão 12 é articuladamente montada (ver também FIGS. 1A e 1B) no chassi do veículo via um suspensor de chassi 18 que está pendurado e é preso no chassi por qualquer dispositivo adequado tal como soldas. O suspensor do chassi 18 tipicamente é uma estrutura de aço robusta geralmente semelhante a uma caixa tendo uma parede frontal que se estende verticalmente 21 e uma parede superior 37 que são presas, cada uma, em e se estendem entre um par de paredes laterais que se estendem verticalmente 22. Um conjunto de prendedor bem conhecido 19 inclui um parafuso 20 que passa através de um par de aberturas alinhadas 23 formadas nas paredes laterais do suspensor 22, um par de aberturas alinhadas 24 formadas em um par de discos espaçadores convencionais 28, e uma abertura contínua alinhada 29 da luva da bucha 25. Cada disco espaçador 28 tipicamente é formado de polietileno de ultra-alto peso molecular, e é disposto ao redor da luva do conjunto de bucha 25 entre uma respectiva das paredes laterais do suspensor 22 e bucha 15 e

seu tubo de montagem 14, para isolar contra o contato do metal com metal entre o tubo de montagem e as paredes laterais do suspensor.

As FIGS. 1A e 1B representam o conjunto de bucha da viga articuladamente montada 13 em um estado estático quando o reboque não está operacional. A FIG. 1C representa um cenário possível de como um conjunto de bucha 13 reage quando o eixo 17 e a viga rigidamente presa 12 são submetidos às cargas vertical e lateral representadas pelas setas V e S, respectivamente, tal como quando o veículo está estacionando. Como pode ser observado, o movimento relativo para o lado do motorista do veículo ocorre entre o tubo de montagem 14 e os discos espaçadores 28, o que pode causar o contato de linha ou pontual entre a borda do lado do motorista no tubo de montagem e o disco espaçador do lado do motorista como mostrado pelas setas P. Como discutido aqui acima, esse movimento relativo pode causar danos à e eventualmente destruição da base de desgaste 28 e levar ao contato direto de linha ou pontual do aço com aço entre o tubo de montagem 14 e a superfície interior da parede lateral do suspensor do lado do motorista 22. Tal contato direto pode fazer com que ranhuras se formem na parede lateral 22, por sua vez impedindo o movimento vertical desejado da viga de suspensão 12 pelo travamento mecânico da viga e suspensor 18. Esse travamento pode resultar nas cargas de torção no eixo 17 não sendo transferidas de forma apropriada através da viga 12, suspensor 18 e para o chassi do veículo. O calor gerado pelo contato direto de aço com aço pode também causar danos e

destruição da bucha elastomérica 15, tornando-a inútil para sua finalidade de amortecimento planejada. Se uma tal condição persiste, danos severos também podem ocorrer no suspensor 18, viga 12 e eixo 17.

5 O aparelho espaçador da presente invenção será agora descrito. Entretanto, visto que o conjunto de suspensão 11 e o suspensor do chassi 18 são virtualmente idênticos a esses ilustrados nas FIGS. 1-1C da técnica anterior para as primeiras duas modalidades da presente invenção, somente
10 as diferenças no aparelho espaçador aperfeiçoado para produzir um amortecimento entre as superfícies interiores das paredes laterais do suspensor do chassi 22 e conjunto de bucha 13 serão descritas.

Uma primeira modalidade da presente invenção é
15 ilustrada nas FIGS. 2-2C, e elimina os discos espaçadores tradicionais 28 e substitui cada um deles por um aparelho espaçador de uma peça formado integralmente 30. O aparelho espaçador 30 preferivelmente é moldado do mesmo material que os discos espaçadores da técnica anterior 28, isto é, polietileno de ultra-alto peso molecular. O aparelho espaçador 30
20 inclui uma parte de disco espaçador 31 que serve para isolar contra o contato do metal com metal entre o tubo de montagem 14 e as paredes laterais do suspensor 22. Colares frontal e traseiro 32 e 33, respectivamente, se estendem para o tubo de montagem 14 perpendicularmente à borda periférica do disco 31. Mais especificamente, o colar frontal 32 se estende
25 ao longo aproximadamente de uma metade frontal da periferia do disco 31, e o colar traseiro 33 se estende ao longo apro-

ximadamente da metade de uma metade traseira da periferia do disco 31 e é oposto ao colar frontal 32. O colar frontal 32 se estende para o tubo de montagem 14 por uma distância significativamente maior, ou cerca de quatro vezes mais do que o colar traseiro 33. A superfície do disco 31 adjacente à sua parede lateral respectiva 22 do suspensor é plana e lisa, e a superfície do disco adjacente ao tubo de montagem 14 é formada com um canal contínuo ou ranhura 34 adjacente aos colares 32,33.

Assim, a combinação dos colares 32,33 e ranhura 34 serve para guiar cada aparelho espaçador 30 sobre os diâmetros externo e interno do tubo de montagem 14 (ver FIGS. 2A e 2B), e também para posicionar o aparelho em relação às placas de viga superior e inferior 38 e 39, respectivamente, e um respectivo do par das paredes laterais da viga 66. O aparelho espaçador 30, dessa maneira, realiza um encaixe em formato complementar sobre o tubo de montagem 14, e o colar frontal 32 adicionalmente auxilia a evitar a rotação excessiva do aparelho espaçador devido ao engate das bordas traseiras superior e inferior 35 e 36, respectivamente, do colar com a borda frontal das placas de viga superior e inferior 38 e 39, respectivamente, se qualquer rotação ligeira do aparelho espaçador ocorre. Entretanto, é entendido que impedir a rotação do aparelho espaçador 30, embora preferido e realizado devido à sua estrutura para encaixe sobre o tubo de montagem 14, não é necessário para o funcionamento apropriado da presente invenção.

Portanto, o projeto de uma peça integral do aparelho espaçador 30, junto com seu encaixe em formato complementar com o tubo de montagem 14, impede o movimento transversal relativo entre o tubo e o disco espaçador 31, durante a operação do veículo, ao contrário dos tubos de montagem e discos espaçadores 28 da técnica anterior. Assim, danos ao disco 31 devido às forças de contato de linha ou pontuais da borda do tubo de montagem 14 roçando contra ou batendo no disco durante a articulação da viga articuladamente montada são minimizados ou completamente eliminados. No lugar, quando as forças da carga vertical e/ou lateral V e S, respectivamente, fazem com que o disco 31 roce contra ou bata na parede lateral do suspensor 22, as forças são geralmente distribuídas igualmente por toda a superfície planar do disco, assim produzindo isolamento efetivo contra o contato direto de metal com metal entre o tubo 14 e a parede lateral do suspensor 22.

Uma segunda modalidade da presente invenção é ilustrada nas FIGS. 3-3C. O aparelho espaçador 40 da segunda modalidade é uma estrutura de duas peças que inclui um disco espaçador tradicional 28 e um elemento de dissipação de carga 41. Mais particularmente, o elemento de dissipação de carga 41 é um elemento de uma peça integral preferivelmente formado de aço. O elemento de dissipação de carga 41 inclui uma parte de anel planar 42 tendo uma superfície lisa plana adjacente ao disco espaçador 28. Um flange contínuo 43 se estende para fora perpendicularmente à circunferência interna do anel 42 e na direção do tubo de montagem 14. O diâme-

tro interno do tubo de montagem 14 é encapado de modo que um entalhe contínuo 44 é formado ao longo da borda externa do tubo para receber o flange 43 e montar com atrito o elemento de dissipação de carga 41 no tubo.

5 Assim, o elemento de dissipação de carga 41, como melhor ilustrado na FIG. 3C, impede que as bordas relativamente pronunciadas do tubo de montagem 14 rocem diretamente contra ou batam no disco espaçador 28 quando forças de carga vertical e lateral V e S, respectivamente, são reagidas pelo
10 conjunto de bucha 13 durante a operação do veículo, ao contrário da disposição da técnica anterior das peças ilustradas nas FIGS. 1-1C. Mais especificamente, quando as forças de carga vertical e/ou lateral fazem com que o tubo de montagem 14 e o elemento de dissipação de carga 41 se movam em
15 harmonia e batam em um dos discos espaçadores 28, que, por sua vez, bate na parede lateral do suspensor 22, as forças do tubo de montagem são geralmente distribuídas igualmente por todo o anel planar 42. A maior superfície de sustentação do anel planar 42, por sua vez, entra em contato com o disco
20 espaçador 28 e, de maneira similar, distribui mais uniformemente tais forças. Assim, o dano aos discos espaçadores 28 devido ao contato direto de linha ou pontual das bordas do tubo de montagem 14 é geralmente eliminado. Assim, o aparelho espaçador 40 da segunda modalidade da presente invenção
25 também isola efetivamente contra o contato direto de metal com metal entre o tubo 14 e a parede lateral do suspensor 22, protegendo a integridade dos discos espaçadores 28.

Uma terceira modalidade da presente invenção é ilustrada nas FIGS. 4-4C. O aparelho espaçador 50 da terceira modalidade é uma estrutura de múltiplas peças que inclui um disco espaçador tradicional 28. Os componentes do sistema de eixo/suspensão no qual a terceira modalidade 50 da presente invenção pode ser utilizada são idênticos a esses utilizados nas primeiras duas modalidades da presente invenção e no sistema de eixo/suspensão 10 da técnica anterior, exceto que a extremidade frontal da viga 12' é modificada, e em particular as paredes laterais 66' e o conjunto de bucha 13' da mesma são diferentes. Mais particularmente, a viga 12' é idêntica à viga 12 da técnica anterior, com a única diferença sendo que a extremidade frontal das paredes laterais 66' da viga e o conjunto de bucha 13' são modificados para agir como estruturas de dissipação de carga, similares ao elemento de dissipação de carga 41 da segunda modalidade 40 da presente invenção. Mais especificamente, um orifício 51,52 é formado na extremidade frontal de uma respectiva de cada parede lateral 66' da viga, de modo que as paredes laterais respectivas têm uma parte planar semelhante a um anel 53,54 da parede lateral circundando cada orifício 51,52, respectivamente (ver FIGS. 4 e 4B). O orifício externo 52 é menor em diâmetro do que o orifício interno 51, de modo que o anel externo da parede lateral 54 é mais largo do que o anel interno da parede lateral 53. É entendido que essa disposição poderia ser invertida, isto é, localizando o orifício interno 51 na parede lateral externa 66' e o orifício

externo 52 na parede lateral interna 66' sem afetar o conceito da presente invenção.

Como observado acima, o mecanismo espaçador 50 também tem componentes incorporados ao conjunto de bucha 5 13'. Mais particularmente, o conjunto de bucha 13' inclui um tubo de montagem de bucha de aço robusto 56 que é uma estrutura semelhante a um carretel tendo um flange externo contínuo 58 e um flange interno contínuo maior 57 formado ao longo da sua periferia externa e interna, respectivamente, e se 10 estendendo de forma geral verticalmente dela. É essa modificação no tubo de montagem 56 quando comparada com os tubos de montagem 14 da técnica anterior, a saber, os flanges interno e externo 57,58, respectivamente, que forma uma parte de e coopera com os outros componentes do aparelho espaçador 15 50, incluindo os anéis da parede lateral da viga 53 e 54 e discos espaçadores convencionais 28.

Para montar o conjunto de bucha 13' com os outros componentes da viga 12', o flange do tubo de montagem externo menor 58 é inserido através da abertura da viga interna maior 51 e é encostado contra a superfície interior do anel 20 externo da parede lateral 54. O flange do tubo de montagem interno maior 57, por sua vez, encosta na superfície exterior do anel interno da parede lateral 53, e os componentes em contato são soldados ou presos com segurança por outro método 25 adequado.

A FIG. 4B representa o conjunto de bucha da viga articuladamente montado 13' em um estado estático quando o reboque não está operacional. De acordo com uma das caracte-

rísticas principais do aparelho espaçador 50 da terceira modalidade da presente invenção, a FIG. 4C representa um cenário possível de como o conjunto de bucha 13' reage quando submetido às cargas verticais V e cargas laterais S tal como quando o veículo está estacionando. Como pode ser observado, o movimento relativo para o lado do motorista do veículo ocorre entre o tubo de montagem 56, e disco espaçador 28 e anel externo da parede lateral da viga 54. Assim, no cenário ilustrado na FIG. 4C, se forças de carga lateral estão agindo na direção das setas S e as forças verticais na direção da seta V, a superfície planar do anel externo da parede lateral da viga 54 entra em contato com o disco espaçador 28. Mais especificamente, as forças da carga lateral e forças de atrito são espalhadas sobre toda a superfície do anel externo da parede lateral 54, quando transferidas do flange externo do tubo de montagem similarmente planar 58, dessa maneira transferindo tais forças em uma maneira muito dispersa via as grandes superfícies de sustentação do flange 58 e anel 54 para o disco espaçador 28, assim impedindo ou minimizando o desgaste excessivo ou dano a ele. Se as forças da parede lateral estivessem agindo na direção oposta, ou para o lado do passageiro do veículo, pode ser claramente observado que é o flange do tubo de montagem interno 57 que distribui as forças da carga lateral igualmente para seu disco espaçador respectivo 28, quando transferidas do anel interno da parede lateral planar 53.

Portanto, pode ser observado que os componentes do aparelho espaçador 50 da terceira modalidade, incluindo

anéis interno e externo da parede lateral da viga 53,54, respectivamente, flanges do tubo de montagem interno e externo 57,58, respectivamente, e discos espaçadores 28, todos cooperam para evitar qualquer contato pontual ou de linha
5 entre qualquer superfície da viga 12' ou seu conjunto de bucha 13', e os discos espaçadores. Assim, o desgaste excessivo ou dano aos discos espaçadores 28 devido às forças de contato de linha ou pontuais são minimizados ou completamente eliminados. No lugar, tais forças são mais uniformemente
10 distribuídas por todas as superfícies de sustentação planares relativamente grandes dos anéis da parede lateral 53, 54 e flanges do tubo de montagem 57,58, assim produzindo um isolamento efetivo contra o contato direto de metal com metal entre quaisquer estruturas da viga 12' ou seu tubo de
15 montagem 13' e paredes laterais do suspensor 22.

É entendido que vários outros materiais adequados poderiam ser utilizados para os componentes do aparelho espaçador 30, 40 e 50 diferentes desses mostrados e descritos acima, sem afetar o conceito geral da presente invenção.
20 Também é considerado que outros projetos poderiam ser utilizados para atingir o resultado desejado da presente invenção, a saber, para proteger os discos espaçadores contra o desgaste indevido devido ao contato pontual ou de linha não planar das superfícies da viga de metal contra o disco espaçador, ou alternativamente, contra o movimento relativo entre a viga e os discos espaçadores, resultando em tal contato. Assim, pode ser observado que os aparelhos espaçadores
25 30,40 e 50 da presente invenção, todos superam as desvanta-

gens associadas com o uso dos discos espaçadores 28 da técnica anterior somente.

É adicionalmente entendido que as modalidades da presente invenção descritas aqui acima são também consideradas para uso com sistemas de eixo/suspensão do tipo de braço principal e vigas de mola. A presente invenção também pode ser utilizada em outros tipos de veículos de serviço pesado, tais como tratores com semi-reboque, caminhões puros tal como caminhões basculantes e semelhantes.

Dessa maneira, o aparelho espaçador aperfeiçoado da presente invenção é simplificado, proporciona um aparelho efetivo, seguro, barato e eficiente que atinge todos os objetivos enumerados, propicia eliminar as dificuldades encontradas com os discos espaçadores convencionais ou bases de desgaste anteriores e resolve problemas e obtém novos resultados na técnica.

Na descrição precedente, certos termos foram usados por brevidade, clareza e entendimento; mas nenhuma limitação desnecessária deve ser subtendida com relação a eles além das exigências da técnica anterior, porque tais termos são usados para finalidades descritivas e são planejados para serem amplamente interpretados.

Além do mais, a descrição e ilustração da presente invenção é por meio de exemplo, e o escopo da invenção não é limitado aos detalhes exatos mostrados ou descritos.

Tendo agora descrito os aspectos, descobertas e princípios da presente invenção, a maneira na qual o aparelho espaçador aperfeiçoado é construído, disposto e usado,

as características da construção e disposição e os resultados vantajosos, novos e úteis obtidos; as estruturas, dispositivos, elementos, disposições, partes e combinações novos e úteis são demonstrados nas reivindicações anexas.

REIVINDICAÇÕES

1. Conjunto de suspensão de um sistema de eixo/suspensão, o dito conjunto de suspensão **CARACTERIZADO** pelo fato de possuir:

5 uma viga (12) incluindo um conjunto de bucha (13) para articuladamente montar a viga (12) em um chassi de veículo via um suspensor do chassi (18),

 no qual o conjunto de suspensão (11) inclui um dispositivo para substancialmente impedir o movimento rela-
10 tivo para o dito conjunto de bucha (13) de um disco espaçador (28) disposto entre o dito conjunto de bucha (13) e o dito suspensor do chassi (18), para dessa maneira impedir o desgaste excessivo do disco espaçador (28).

2. Conjunto de suspensão, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que:

 o dito dispositivo inclui um aparelho espaçador integral (30) que inclui o dito disco espaçador (28);

 um aparelho espaçador (30) é verticalmente disposto entre um lado do dito conjunto de bucha (13) e uma parede
20 lateral (22) do dito suspensor do chassi (18) em cada um de um par de lados opostos do dito suspensor do chassi (18),

 pelo menos um colar (32, 33) é formado ao longo de pelo menos uma parte da periferia externa do dito disco espaçador (28) e se estende perpendicularmente para dentro
25 desse ponto para o dito conjunto de bucha (13),

 uma ranhura contínua (34) é formada na superfície do dito disco espaçador (28) adjacente ao conjunto de bucha (13) e ao dito pelo menos um colar (32, 33), e

a dita ranhura (34) e o(s) colar(es) (32, 33) proporcionam um encaixe complementar para o aparelho espaçador (30) em um tubo de montagem (14) do dito conjunto de bucha (13).

3. Conjunto de suspensão, de acordo com a reivindicação 2, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dito pelo menos um colar (32, 33) inclui:

um colar frontal (32) que se estende ao longo aproximadamente de uma metade frontal da periferia do disco espaçador o dito colar frontal (32) tendo uma extremidade traseira superior e uma inferior (35, 36) para produzir um batente contra uma respectiva de uma parede superior e uma inferior (38, 39) da dita viga (12), para impedir a rotação excessiva do dito disco (28); e

um colar traseiro (33) que se estende ao longo de aproximadamente uma metade da uma metade traseira da periferia do disco, e sendo mais estreito do que o colar frontal (32).

4. Conjunto de suspensão, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dito dispositivo é formado em uma peça de polietileno de ultra-alto peso molecular.

5. Conjunto de suspensão de um sistema de eixo/suspensão, o dito conjunto sendo **CARACTERIZADO** pelo fato de possuir:

uma viga (12) incluindo um conjunto de bucha (13) para articuladamente montar a viga (12) em um chassi de veículo via um suspensor do chassi (18),

no qual o conjunto de suspensão (11) inclui um dispositivo para substancialmente impedir o contato direto entre superfícies de sustentação substancialmente não planares do dito conjunto de bucha (13) e um disco espaçador (28) disposto entre o conjunto de bucha (13) e o dito suspensor do chassi (18), para dessa maneira impedir o desgaste excessivo do disco espaçador (28).

6. Conjunto de suspensão, de acordo com a reivindicação 5, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que cada lado do dito conjunto de bucha (13) tem um disco espaçador respectivo (28), e o dito dispositivo inclui um elemento de dissipação de carga (41) verticalmente disposto entre cada lado do dito conjunto de bucha (13) e seu disco espaçador respectivo (28).

7. Conjunto de suspensão, de acordo com a reivindicação 6, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que o dito elemento de dissipação de carga (41) inclui:

um anel (42) tendo uma superfície de sustentação que se estende verticalmente, geralmente planar, e

um flange (43) que se estende perpendicularmente para o dito conjunto de bucha (13) para engatar com atrito um tubo de montagem (14) do conjunto de bucha (13).

8. Conjunto de suspensão, de acordo com a reivindicação 7, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que o dito elemento de dissipação de carga (41) é uma estrutura de uma peça integralmente formada de aço, e o dito flange (43) é um flange contínuo formado ao longo da periferia interna do dito anel (42), o dito flange engatando uma parte encapada (44) do diâmetro interno do dito tubo de montagem (14).

9. Conjunto de suspensão, de acordo com a reivindicação 5, **CARACTERIZADO** pelo fato de que:

uma pluralidade de superfícies de sustentação de carga é formada em cada um de um par de paredes laterais espaçadas (66') da dita viga (12') e um tubo de montagem (56) do dito conjunto de bucha (13');

o dito tubo de montagem (56) tem um flange largo que se estende geralmente verticalmente (57) em uma extremidade e um flange estreito que se estende geralmente verticalmente (58) na sua outra extremidade, o flange largo (57) sendo mais largo do que o flange estreito (58),

cada uma das paredes laterais (66') adjacentes ao tubo de montagem (56) tem uma abertura (51, 52), uma abertura sendo circundada por um anel largo substancialmente planar (54) e a outra abertura sendo circundada por um anel estreito substancialmente planar (53), e

o dito flange largo (57) encosta-se na superfície exterior do dito anel estreito (53) e o dito flange estreito (58) encosta-se na superfície interior do dito anel largo (54).

10. Conjunto de suspensão, de acordo com a reivindicação 9, **CARACTERIZADO** pelo fato de que os ditos flanges largo e estreito (57, 58) são soldados nos ditos anéis estreito e largo (54, 53), respectivamente.

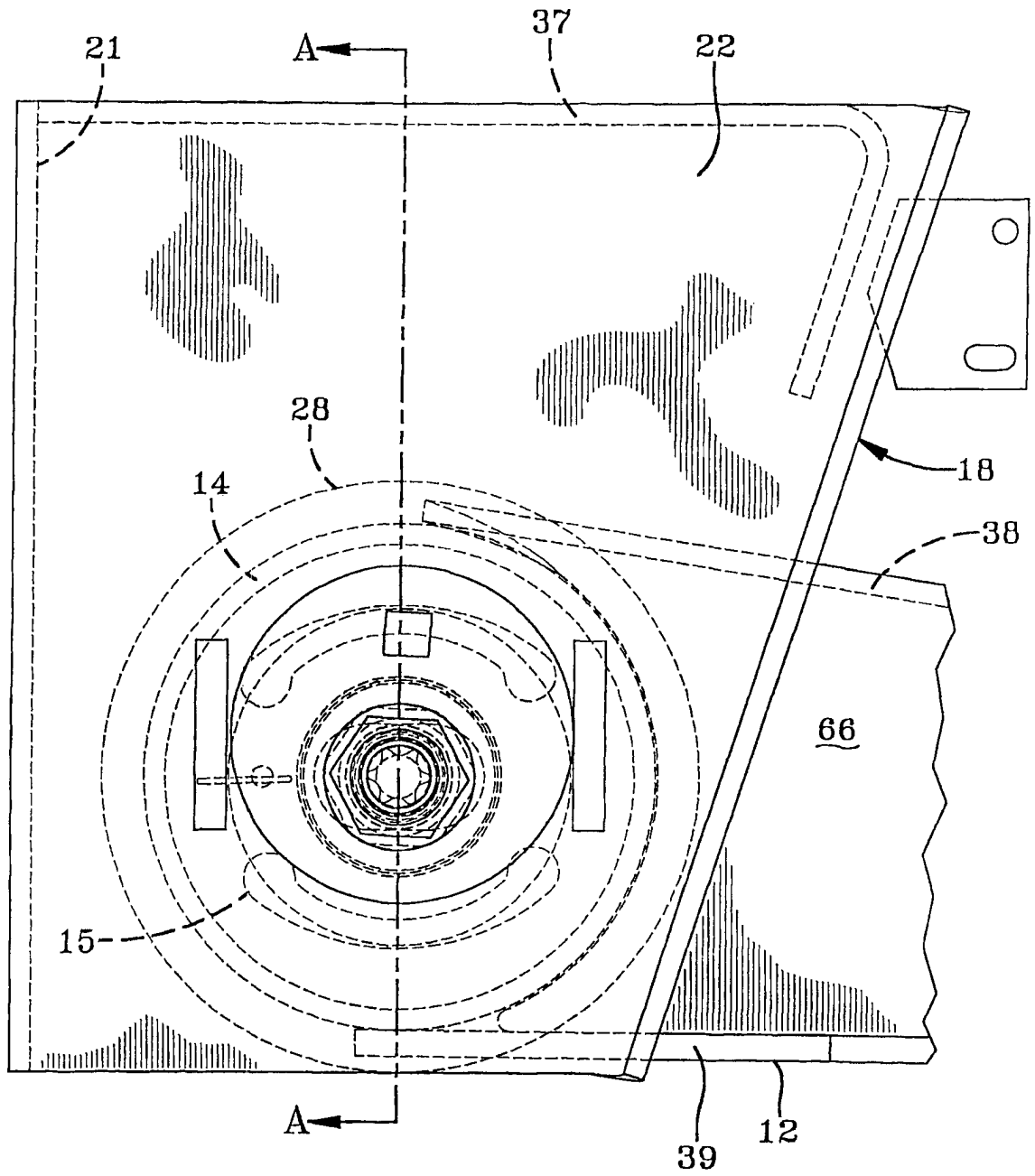


FIG-1A
TÉCNICA ANTERIOR

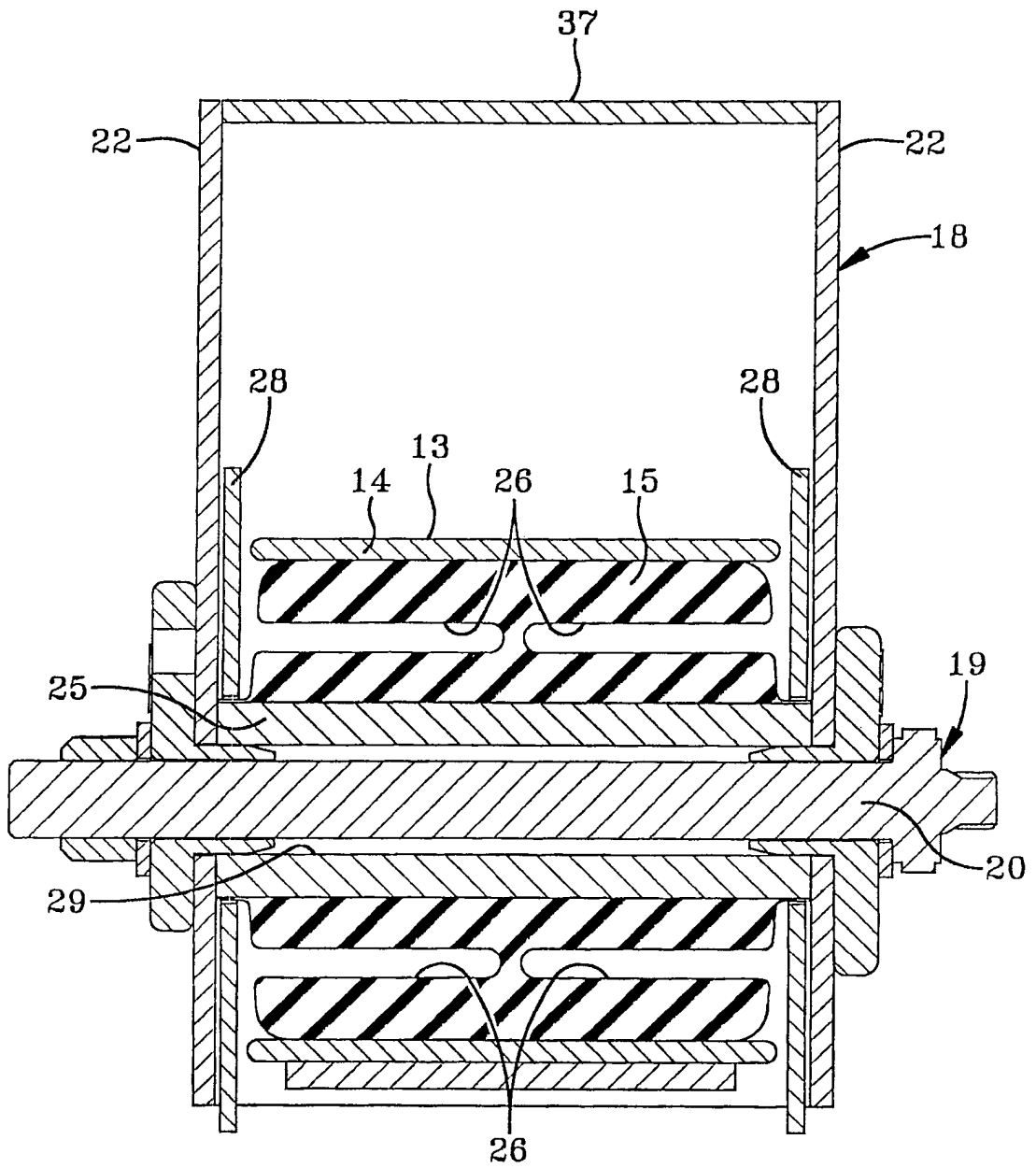


FIG-1B
TÉCNICA ANTERIOR

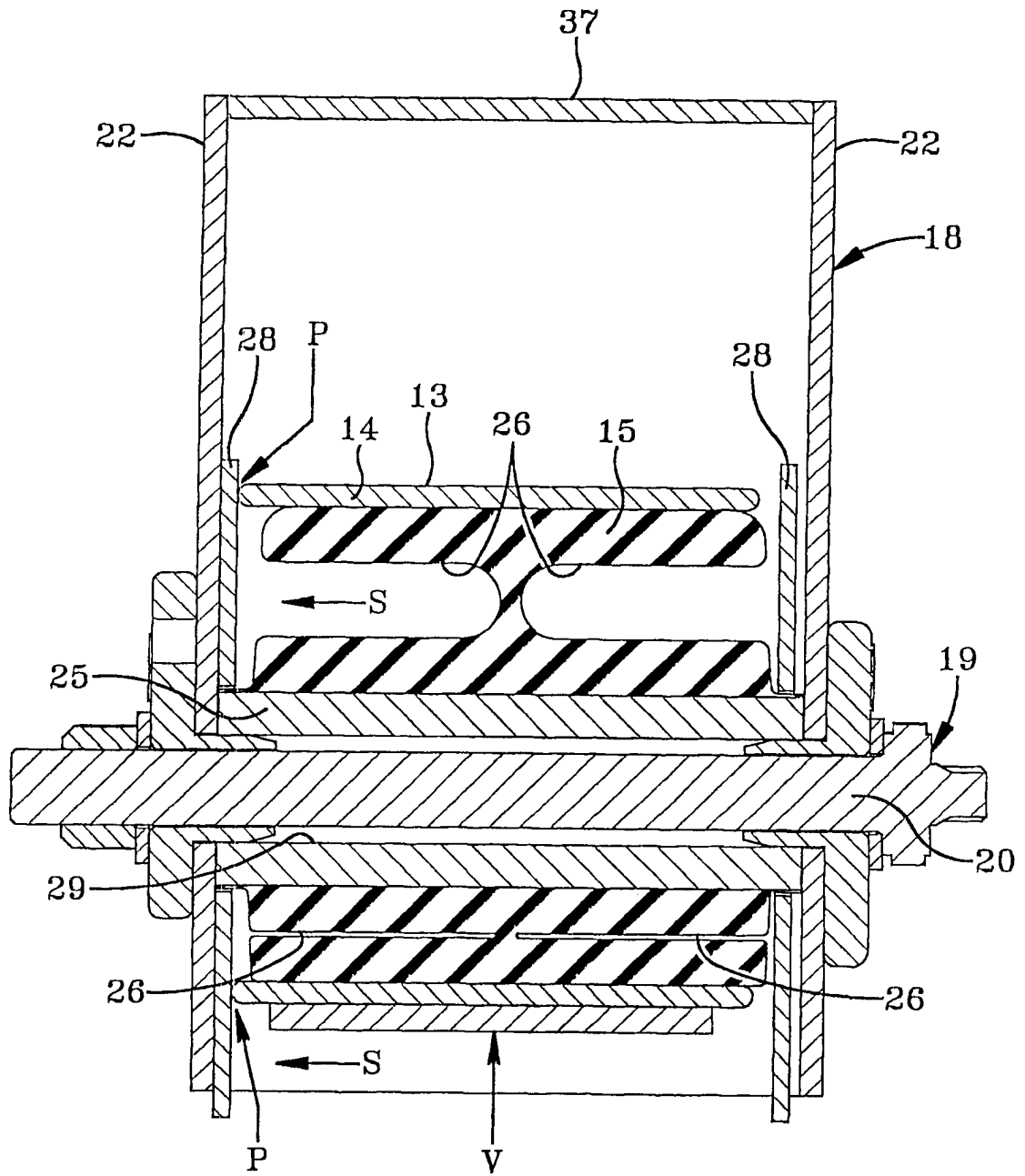


FIG-1C
 TÉCNICA ANTERIOR

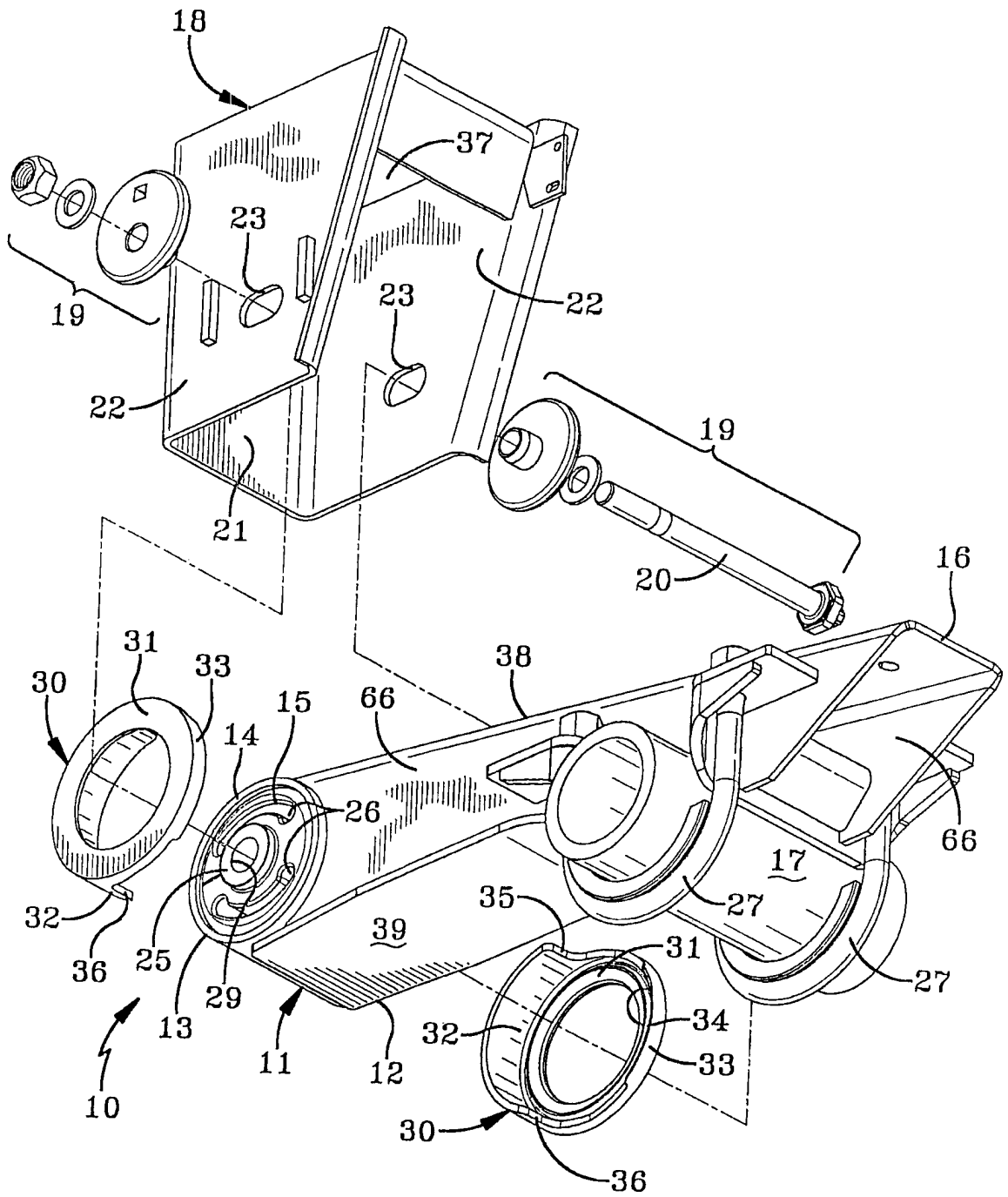


FIG-2

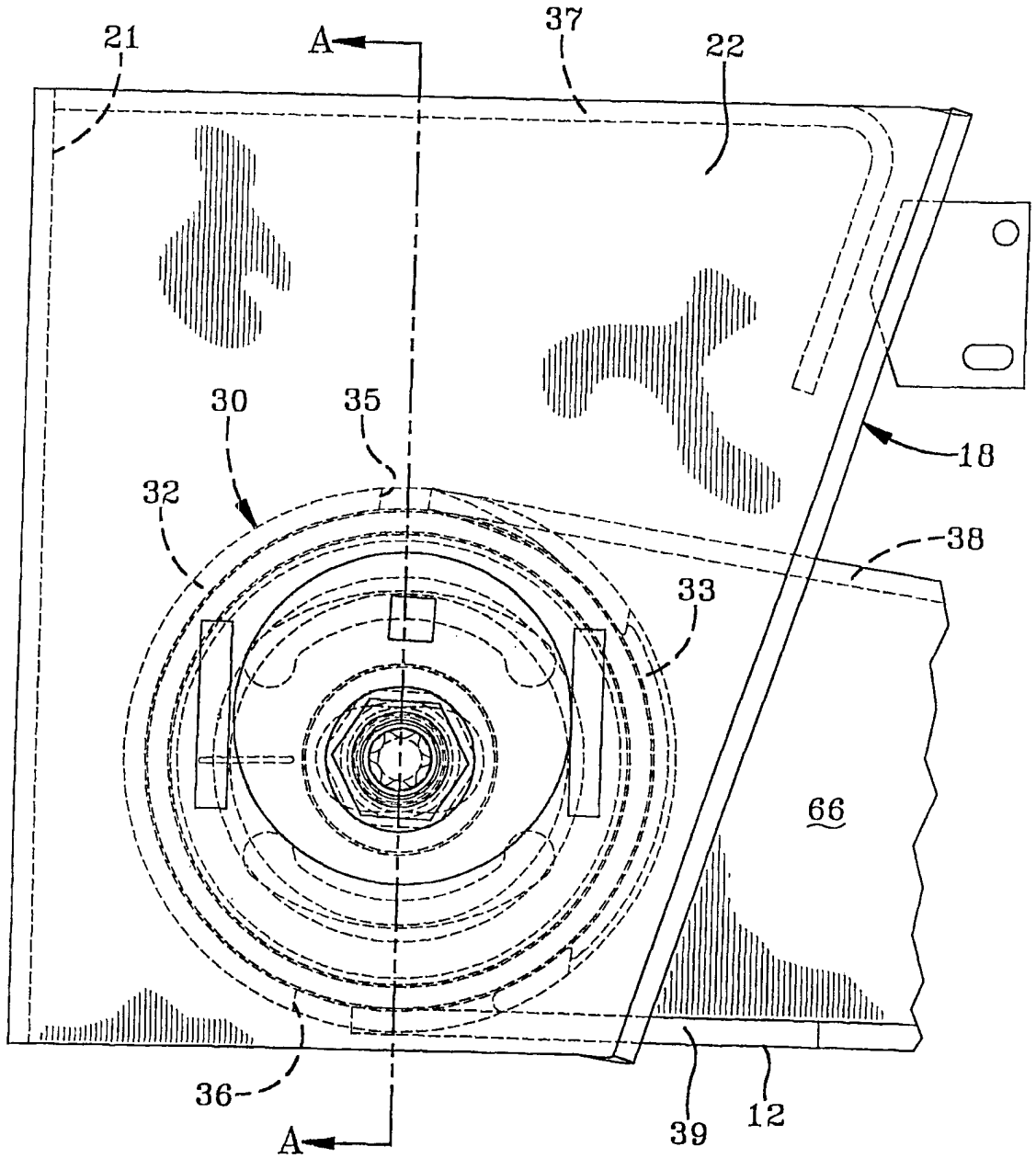


FIG-2A

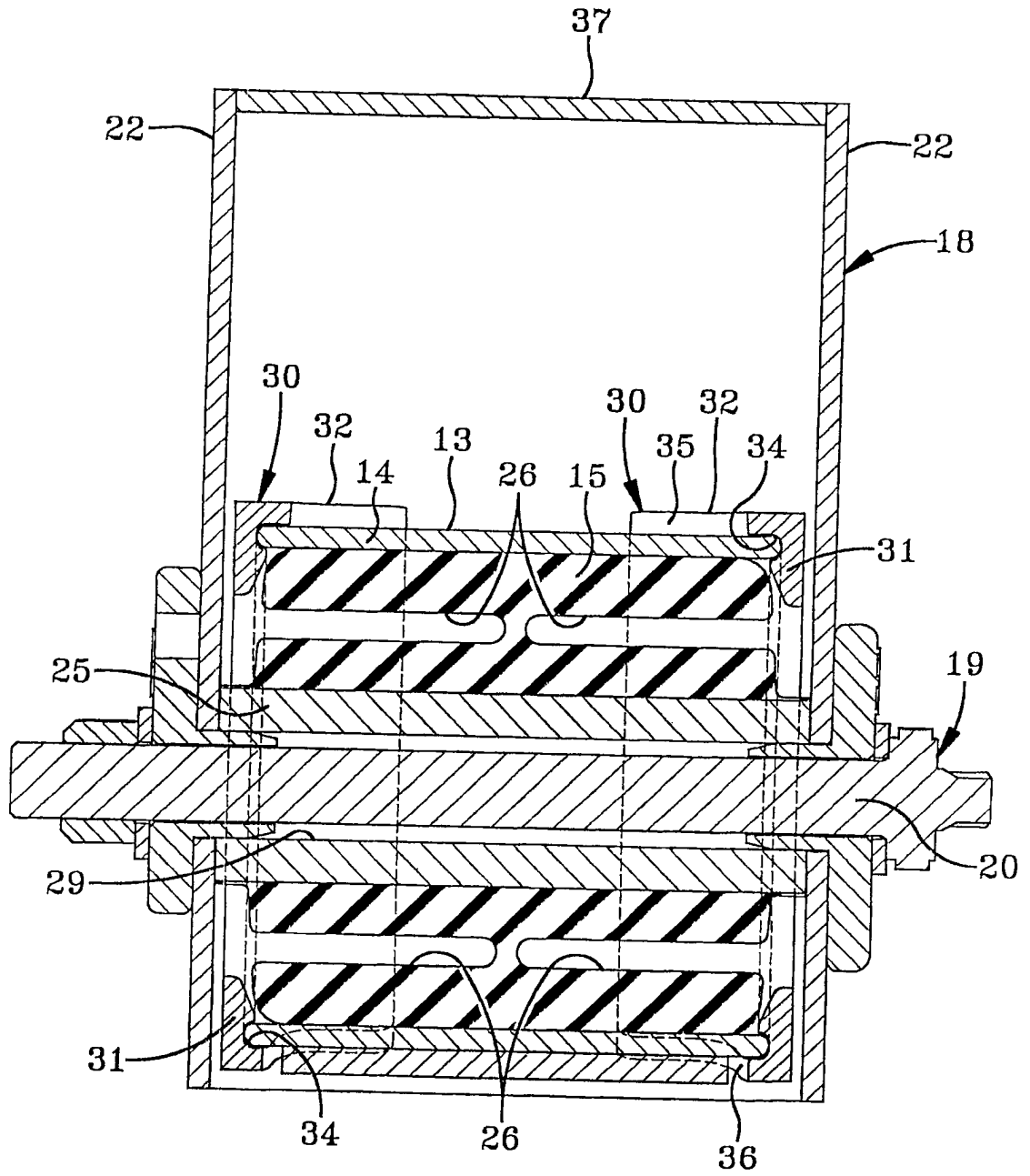


FIG-2B

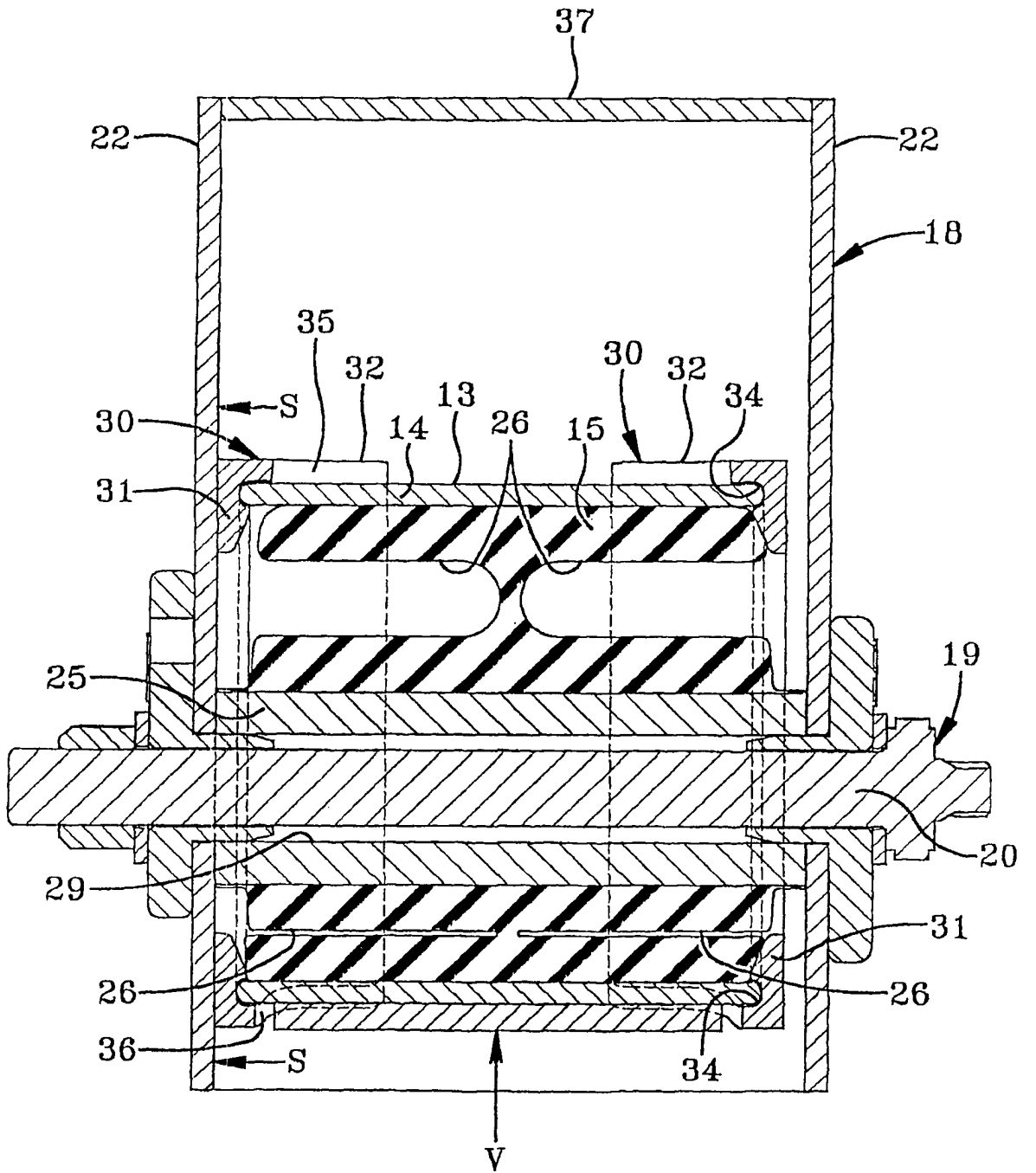


FIG-2C

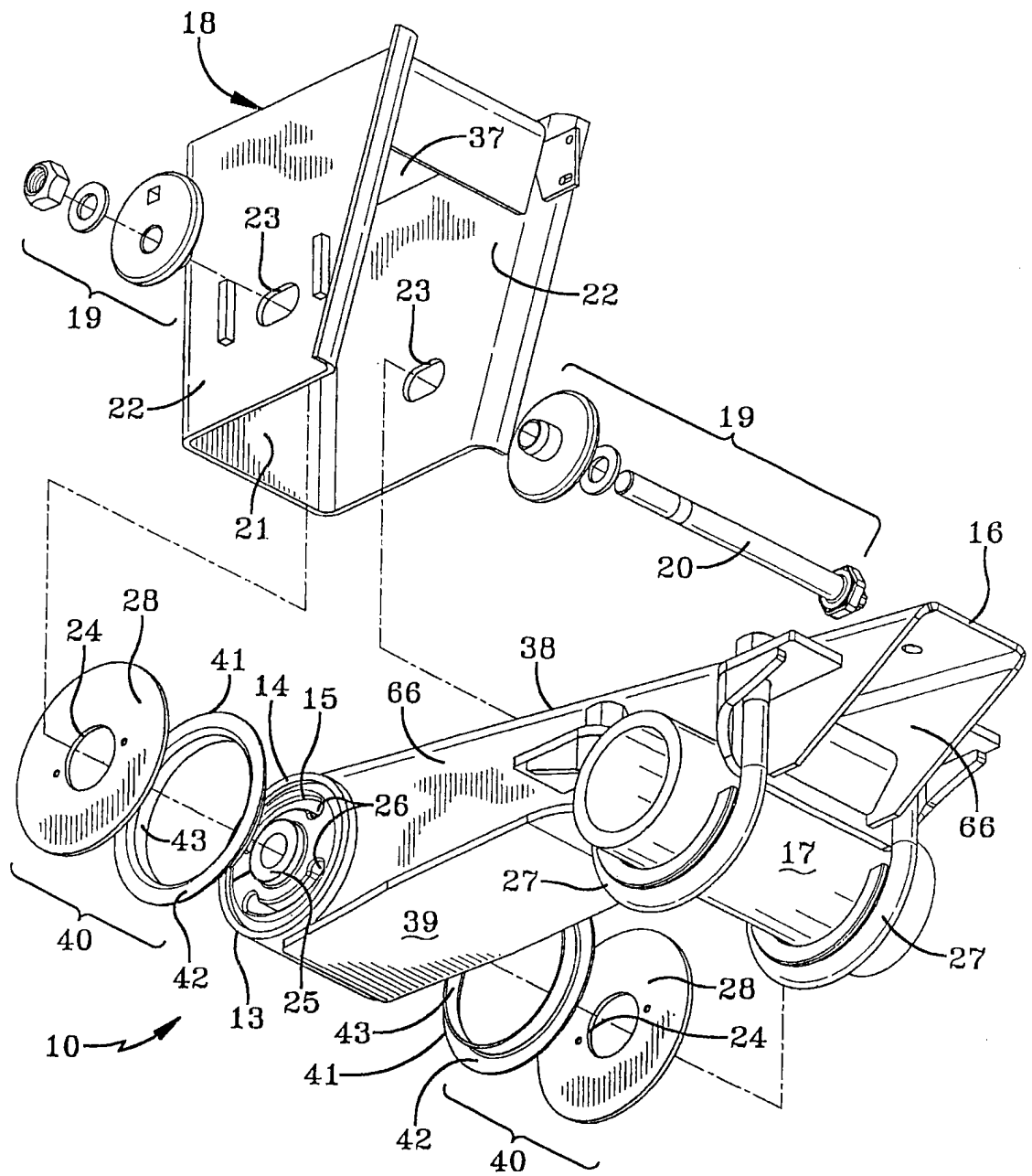


FIG-3

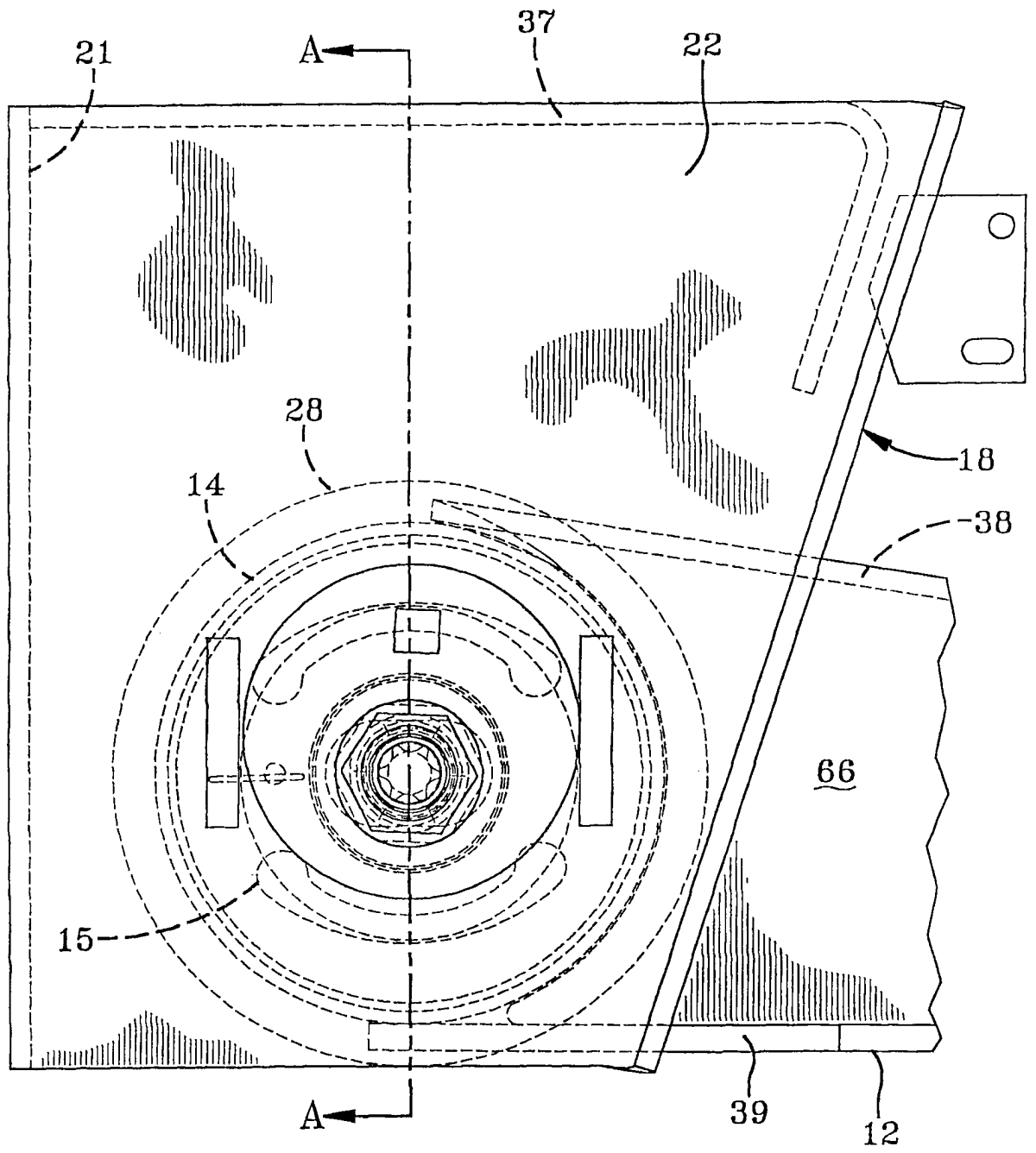
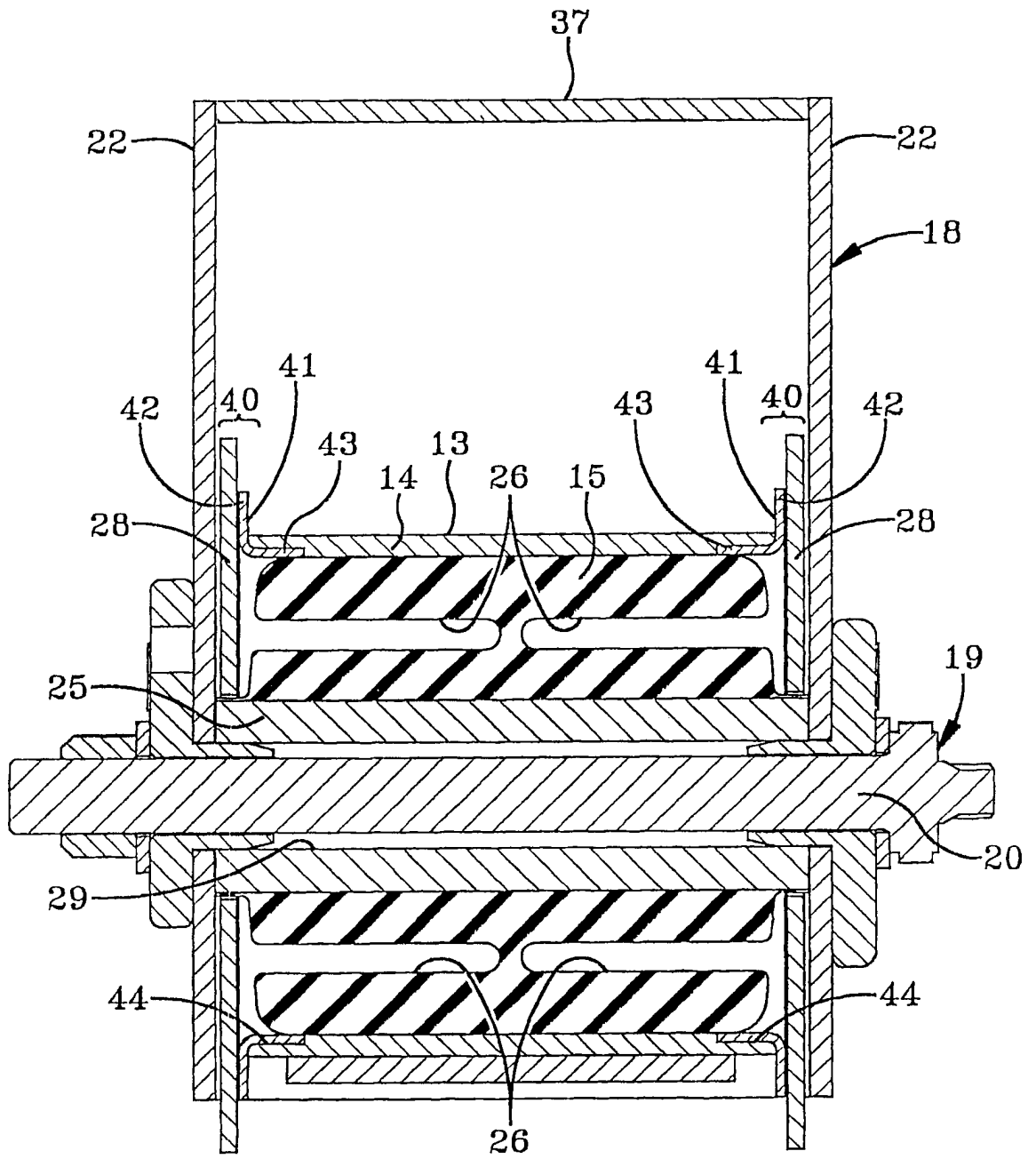


FIG-3A



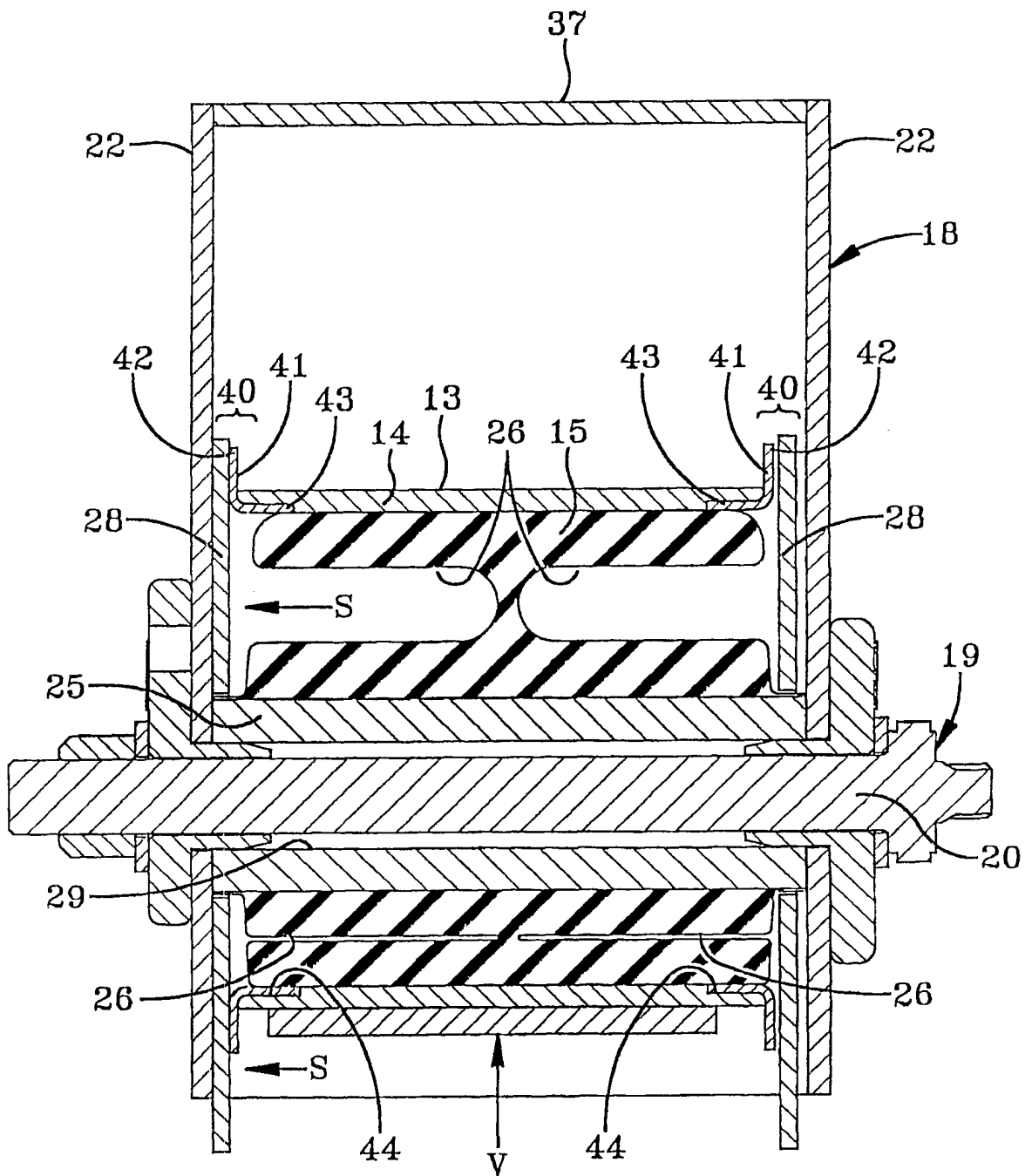


FIG-3C

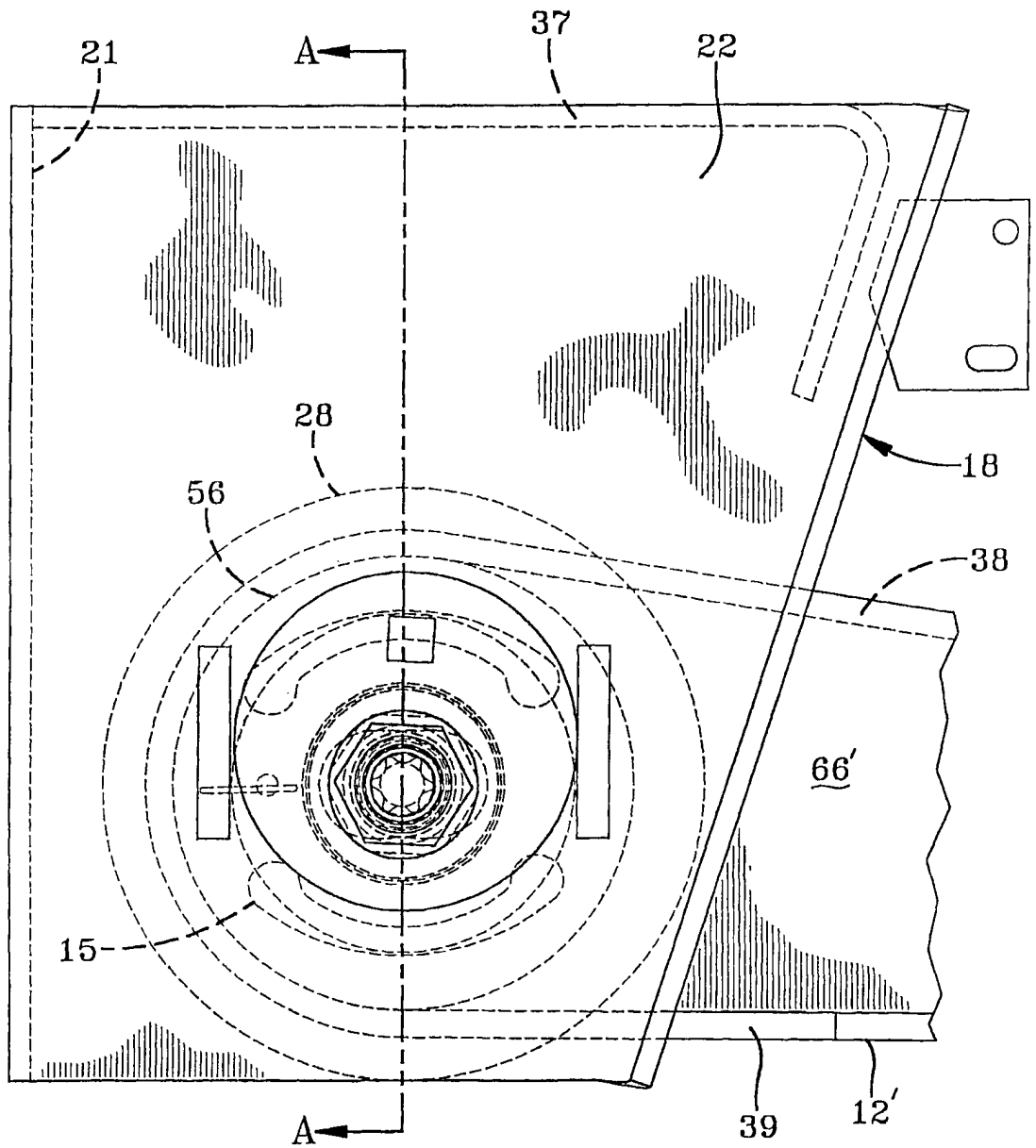


FIG-4A

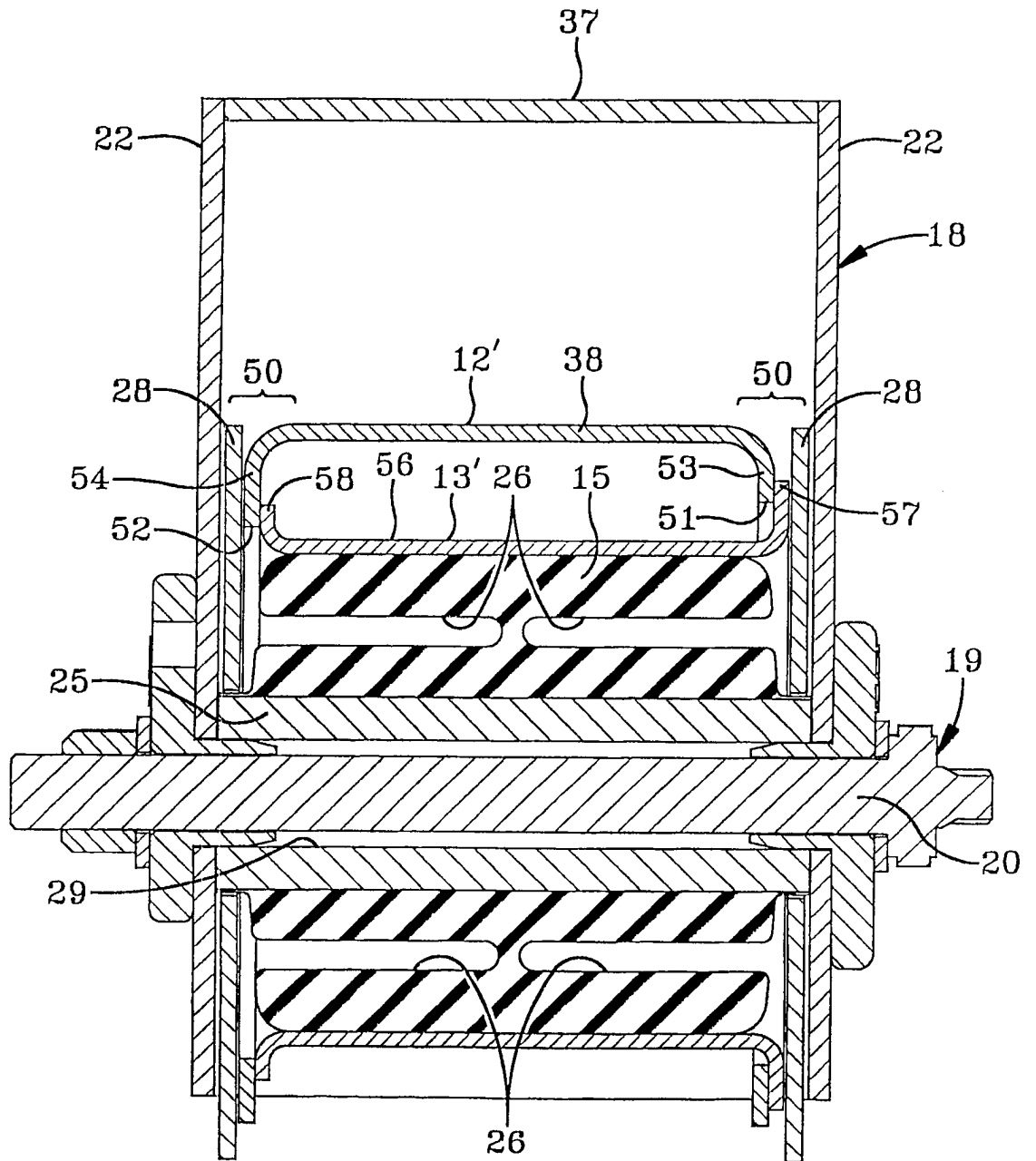


FIG-4B

RESUMO

"ESPAÇADOR PARA CONJUNTOS DE BUCHA DE BRAÇO DE SUSPENSÃO"

Descreve-se um aparelho espaçador (30) para isolar
5 um conjunto de bucha da viga de um sistema de eixo/suspensão
contra o contato direto do metal com metal com o suspensor
do chassi do veículo, no qual o conjunto é articuladamente
montado. Em uma modalidade, um aparelho de uma peça inte-
10 gralmente formado inclui uma parte de disco espaçador (31) e
partes de colar (32,33), por meio do que os colares propor-
cionam um encaixe complementar do aparelho espaçador no tubo
de montagem do conjunto de bucha, e geralmente impede ou mi-
nimize o movimento relativo entre o disco espaçador e o con-
15 junto de bucha. Em outras modalidades, uma ou mais estru-
turas de dissipação de carga montadas sobre ou formando uma
parte da viga e/ou seu conjunto de bucha impedem que as su-
perfícies substancialmente não planares do conjunto entrem
em contato com o disco espaçador aumentando a área de sus-
20 tentação dessas superfícies que contatam o disco. Esse apa-
relho geralmente elimina o desgaste excessivo ou danos no
disco espaçador e dano resultante possível no sistema de
eixo/suspensão.