



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

(11) PI 1013451-4 B1



(22) Data do Depósito: 24/12/2010

(45) Data de Concessão: 20/10/2020

(54) Título: SISTEMA DE SUSPENSÃO DE EIXO EM TANDEM PARA UM VEÍCULO, COM PIVÔ INTEGRADO NO CHASSI DO VEÍCULO

(51) Int.Cl.: B60G 11/10; B60G 5/00; B60G 11/02.

(30) Prioridade Unionista: 24/12/2009 EP 09425533.8.

(73) Titular(es): STREPARAVA S.P.A. CON SOCIO UNICO.

(72) Inventor(es): UMBERTO ROCCATELLO; VITALE NALESSO.

(57) Resumo: SISTEMA DE SUSPENSÃO DE EIXO EM TANDEM PARA UM VEÍCULO, COM PIVÔ INTEGRADO NO CHASSI DO VEÍCULO. A presente invenção refere-se a um sistema de suspensão de eixo em tandem para veículos com a mola de folha conectada em sua parte mediana a um suporte, enquanto as suas extremidades são conectadas aos referidos eixos. Em cada um dos lados do veículo, o referido suporte (23) é lateralmente e externamente conectado a um membro lateral (21) do chassi do veículo, e inclui um pivô (24) ao qual a mola está conectada centralmente e na parte inferior (26), em uma forma articulada lateralmente. O pivô é colocado na parte lateral do membro lateral, encostado contra ambas as extremidades do suporte.

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para: "**SISTEMA DE SUSPENSÃO DE EIXO EM TANDEM PARA UM VEÍCULO, COM PIVÔ INTEGRADO NO CHASSI DO VEÍCULO**".

Campo de aplicação da invenção

[0001] A presente invenção refere-se a um sistema de suspensão para um veículo em tandem, com pivô integrado no chassi do veículo.

Descrição do estado da técnica

[0002] Um sistema de suspensão em tandem conhecida na técnica, por exemplo, é mostrado nas figuras 1 e 2, 1, 10 respectivamente, de um lado e em uma vista em corte.

[0003] O sistema permite que a suspensão de dois eixos 1, 2, possivelmente ambos sendo eixos de acionamento, e está ligado aos membros laterais 3 do veículo. De acordo com o sistema, em cada lado do veículo, existe uma estrutura de suporte 4 chamada "braço vertical alongado", projetando a partir da parte inferior do membro lateral, a partir do qual o pivô 5 da suspensão projeta-se, de uma posição por baixo do membro lateral. Um conjunto de molas de folha 6 é fixado sobre o pivô 5 por meio de um par de parafusos em U 7, de modo que ele pode oscilar em torno do eixo. As extremidades do conjunto de mola de folha acoplam os eixos do veículo, determinando a sua suspensão. Um par de hastes de reação 8 são articuladas com, e ligam de forma

oscilante, os eixos do veículo 1, 2 à extremidade inferior do braço vertical alongado 4.

[0004] Assim, os pacotes de mola de folha estão em uma posição mais alta, ao longo do pivô, a fim de limitar a altura da estrutura do solo, que deve ser mantida tão baixa quanto possível para melhorar a estabilidade do veículo e a carcaça do veículo. A estrutura de oscilação da suspensão de tandem (ou suspensão de equalização) gira em torno do pivô fixado ao braço vertical alongado, a partir do qual se projeta. A parte oscilante é montada na parte saliente do eixo de rotação em relação ao braço vertical alongado que, por sua vez, é fixado sob o membro lateral.

[0005] Uma série de inconvenientes estão presentes em uma estrutura conhecida deste tipo.

[0006] A estrutura é muito pesada, devido tanto a estrutura de suporte vertical de braço alongado, a qual é feita de ferro fundido, e o pivô, que precisa ter um diâmetro considerável, uma vez que é uma parte que se projeta. Isso determina um aumento de peso do veículo em detrimento da sua capacidade de carga. A forma do braço vertical alongado não é adequada para reagir com as cargas longitudinais transmitidas para as hastes de reação.

[0007] Assim, o veículo está suspenso a partir dos parafusos em U, que por uma questão, de fato, suportam o

peso de todo o veículo, por meio da mola de folha, gerando um ponto fraco estrutural.

Sumário da invenção

[0008] Assim, o objetivo da presente invenção é o proporcionar uma suspensão tandem com o pivô integrado na estrutura de um veículo, e o veículo compreendendo a referida suspensão, apropriada para superar todos os inconvenientes acima mencionados.

[0009] O objetivo da presente invenção é uma suspensão de em tandem para dois eixos de veículos, compreendendo pelo menos uma mola de folha para cada lado do veículo, a referida mola de folha sendo ligada, na sua parte central a um suporte, enquanto que as suas extremidades estão ligadas aos referidos eixos, caracterizado pelo fato de que, em cada um dos lados do veículo, o dito suporte é lateralmente e externamente ligada a um membro lateral do chassi do veículo e inclui um pivô ao qual a mola de folha está ligada de forma central e a parte inferior, de uma maneira articulada horizontalmente, o pivô sendo colocados na parte lateral do membro lateral, inclinando-se de encontro a ambas as extremidades do suporte.

[00010] O objetivo da presente invenção é, em particular, a uma suspensão em tandem com o pivô integrado

na estrutura de um veículo, o veículo compreendendo a referida suspensão, tal como descrito mais plenamente nas reivindicações, que são uma parte integrante da presente descrição.

Breve descrição das Figuras

[00011] Finalidades e vantagens adicionais da presente invenção ficarão claras a partir da descrição detalhada que se segue de uma concretização preferida (e concretizações alternativas relativas) e os desenhos anexos a este documento, que são meramente ilustrativas e não limitativos, em que:

[00012] As figuras 1 e 2.1 mostram um sistema de suspensão em tandem do tipo conhecido na técnica, de acordo com, respectivamente, uma vista lateral e uma vista em corte;

[00013] As figuras 2.2 mostram um conjunto de sistema de suspensão que é objeto da presente invenção, de acordo com uma vista em corte;

[00014] As figuras 3 e 4 mostram uma vista explodida dos componentes do sistema da figura 2,2, de acordo com, respectivamente, uma parte superior e uma vista inferior;

[00015] As figuras 5 e 6 mostram o sistema da figura 2.2, 20 respectivamente de acordo com uma vista lateral e uma vista de seção transversal e de uma vista inferior;

[00016] As figuras 7 e 8 mostram dois exemplos de aplicação do sistema de suspensão em tandem de acordo com a invenção, no caso de, respectivamente, um conjunto de molas de folha do tipo parabólico e do tipo semi-elíptico.

[00017] Nos desenhos os mesmos números de referência e as letras identificam os mesmos elementos ou componentes.

Descrição detalhada das concretizações preferidas da invenção

[00018] As Figuras 2,2-8 mostram exemplos de suspensões em tandem de acordo com a presente invenção.

[00019] Nas figuras, um membro lateral 21 é mostrado tendo um membro transversal de reforço 22. Na parte lateral externa 10 do membro lateral 21, um suporte 23, internamente abrigando um pivô 24, é fixado por meio de parafusos. O suporte compreende, de preferência, os braços de reforço alongados 25 e tem uma forma semi-cilíndrica, aberta na parte inferior. O suporte e o pivô estão posicionados lateralmente para o membro lateral, dentro da sua largura.

[00020] Um pacote de molas de folha 26, que compreende uma série de molas de folha empilhadas, de qualquer número, é fixado ao pivô 24, por baixo, tanto o pivô e o suporte 23, por meio de um suporte oscilante 27. A forma inferior deste último é de forma a adaptar-se à

superfície superior do pacote de mola de folha, de preferência plana, com um par de abas laterais 28 que se estendem através da projeção em relação à parte central 29 tendo uma forma de cilindro oco, de modo que ela pode alojar internamente o pivô. As asas laterais compreendem uma cavidade superior.

[00021] Um par de rolamentos de bucha 30, 31, de preferência, do tipo deslizante, são acionados para as extremidades do eixo 24, e são colocados entre o eixo e a superfície interna da parte central 29 do suporte oscilante. De preferência, os rolamentos também têm ressaltos laterais 44, 45, a fim de selar as bordas do suporte oscilante.

[00022] A tampa 32 cobre externamente o suporte, e compreende uma cavidade interna 33, onde a extremidade externa do pivô 24 está inserida, juntamente com rolamento de bucha 31. A outra extremidade interna 34 do pivô 24 é fixada no suporte 23.

[00023] O pacote de mola de folha 26 é fixado ao suporte horizontal articulado 27 por meio de um par de cavilhas em U 35, 36, cuja extremidade superior está alojada na cavidade correspondente das asas 28. As cavilhas em U 35, 36 estão apertados com o pacote de mola de folha

por um enroscamento sobre uma placa 37 que fecha a parte inferior do pacote de folha de mola.

[00024] Um suporte para as hastes de reação é fornecido e consiste de um par de elementos tubulares em forma de V 38, 39, ligado à parte inferior do membro lateral 21, de modo a obter um triângulo, que se fecha sobre um suporte inferior 40, adequado para abrigar os pivôs oscilantes das hastes de reação 41, 42. A haste de suporte de reação é independente e separada do sistema de suspensão. As outras extremidades das barras de reação 41, 42 são fixadas aos eixos 43, 44 do veículo, bem como as extremidades do conjunto de mola de folha.

[00025] As figuras 7 mostram um exemplo da aplicação do sistema de suspensão em tandem de acordo com a invenção para um conjunto de molas de folha do tipo parabólico 50.

[00026] Neste caso, o suporte 23 está fixado na parte inferior do membro lateral 21. A posição rebaixada do suporte é possível, uma vez que as folhas parabólicas do pacote podem ser moldadas durante a fabricação, a fim de elevar as extremidades, e também a embalagem tem uma espessura limitada. Assim, é possível levantar os pontos de ligação dos eixos em tandem para as extremidades, e para limitar a altura do chassi para o chão.

[00027] As Figuras 8 mostram um exemplo da aplicação do sistema de suspensão em tandem de acordo com a invenção a um conjunto de molas de folha do tipo semi-elíptico 51.

[00028] Neste caso, o suporte 23 é fixado à parte superior do lado do membro lateral 21, a fim de compensar o aumento da espessura do pacote de mola de folha em relação ao caso anterior. Também neste caso é possível moldar as folhas semi-elípticas da embalagem durante a fabricação, a fim de aumentar os pontos de ligação dos eixos em tandem para as extremidades e para limitar a altura da moldura para o solo.

[00029] No sistema de acordo com a invenção, o pivô é simples e claro, e não se projeta, mas também reside no seu lado frontal, portanto, comportando-se como uma viga suportada em ambas as extremidades.

[00030] Pelo contrário, no sistema conhecido uma extremidade interna do pivô está preso ao braço vertical alongado e projeta-se para o exterior. Isto significa que o suporte projeta-se do membro lateral, mas o pivô não.

[00031] No sistema de acordo com a invenção, os rolamentos consistem em buchas do tipo de deslizantes, feitas de auto-lubrificantes, sinterizados, materiais muito duros, sendo menos espessos do que os rolamentos utilizados

nos sistemas conhecidos (por exemplo, a partir de 160 milímetros a 55 milímetros).

[00032] Na verdade, não é necessário o uso de mancais de rolamento, uma vez que o conjunto de mola de folhas e o suporte oscilante oscile apenas (por exemplo, $\pm 7^\circ$) em torno do pivô, evitando, assim, a utilização de mancais de rolamentos caros. A invenção, contudo, não impede a utilização de mancais de rolamentos.

[00033] O suporte das barras de reação tem uma estrutura independente a partir da suspensão, a qual é muito leve, por exemplo, feito de tubular.

[00034] Durante a instalação, o suporte do pivô pode ser aberto. O pivô é dirigido para suporte por trás. O suporte pode ser feito de ferro fundido e é montado em banco externo, fora de linha, antes da instalação sobre a armação, o que reduz os custos de manutenção, uma vez que, no caso de uma intervenção ser necessária, é suficiente remover a tampa e o suporte oscilante desligado, que é integrado com a mola de folha. Portanto, se for necessário desmontar a mola de folha, que é suficiente para atuar sobre o suporte.

[00035] A mola de folha situa-se abaixo do pivô, assim, o suporte com o eixo suporta o peso do veículo. As cavilhas em U são usadas apenas para a embalagem da mola de

folha, a sua função já não é para segurar todo o veículo. A vantagem de aumentar a segurança e reduzir o peso de todo o sistema é evidente.

[00036] Será evidente para uma pessoa versada na técnica que concretizações alternativas e equivalentes da invenção podem ser concebidas e reduzidas para a prática sem se afastar do escopo da invenção.

[00037] As vantagens decorrentes da utilização da presente invenção são evidentes.

[00038] O posicionamento do pivô ao longo das molas permite que as cavilhas em U tenham apenas a função de apertar a mola no suporte oscilante, mas já não tem a função de suportar o peso de toda a carga do veículo, tal como no sistema do tipo conhecido na técnica. Deste modo, os parafusos de U podem ter um diâmetro menor, sendo também mais confiáveis.

[00039] O pivô integrado no suporte usa um duplo suporte, enquanto que o eixo do sistema conhecido na especialidade, sendo uma parte que se projeta, utiliza um suporte único. Isto permite uma redução considerável das dimensões da articulação, com a carga do mesmo veículo.

[00040] Utilizar rolamentos deslizantes permite uma redução 15 das dimensões, das operações de manutenção, juntamente com uma maior confiabilidade.

[00041] O suporte do pivô feito de duas partes podem ser facilmente montadas para o suporte oscilante, para que os mancais de deslizamento foram previamente adicionados, conduzindo-os para o mesmo. O suporte, juntamente com a articulação e o suporte oscilante, é então montado na armação nas suas posições diferentes, em função da sua utilização com molas parabólicas ou com semi-elípticas.

[00042] Durante a manutenção, é possível substituir os rolamentos deslizantes sem desmontar o suporte de articulação da armação.

[00043] O suporte das barras de reação, tendo apenas a função de fixar a eles, ao contrário do suporte do sistema conhecido na técnica, que também tem de suportar o pivô, pode ser realizada por meio de uma tecnologia simplificada.

[00044] A redução do peso, em relação ao conjunto de suspensão do tipo conhecido na técnica é considerável (por exemplo, cerca de 50%), sem a utilização de qualquer material especial. Isto também permite aumentar a carga útil do veículo.

[00045] A partir da descrição apresentada acima, será possível para aquele versado na técnica incorporar a invenção sem a necessidade de descrever pormenores construtivos adicionais.

REIVINDICAÇÕES

1. Suspensão de eixo em tandem para veículos com pelo menos dois eixos, incluindo pelo menos uma mola de folha para cada lado do veículo, a referida mola sendo conectada em sua parte mediana a um suporte, enquanto as suas extremidades são conectadas aos referidos eixos, **caracterizada pelo** fato de que, em cada um dos lados do veículo, o referido suporte (23) é lateralmente e externamente conectado a um membro lateral (21) do chassi do veículo, e inclui um pivô (24) ao qual a mola está conectada centralmente e na parte inferior, em uma forma articulada horizontalmente, o pivô sendo colocado na parte lateral do membro lateral, encostado contra ambas as extremidades do suporte.

2. Suspensão de eixo em tandem, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada pelo** fato de que a parte inferior do suporte tem uma forma aberta e a mola de folha (26) é fixada ao pivô (24), sob ambos o pivô e o suporte (23), por meio de um suporte oscilante.

3. Suspensão de eixo em tandem, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada pelo** fato de que a menor forma do referido suporte oscilante (26) é tal que se adapta à superfície superior da mola de folha, e compreende um par de asas laterais (28) que se estendem pela projeção

em relação à parte central (29) tendo uma forma cilíndrica oca, de modo que possa internamente alojar o pivô.

4. Suspensão de eixo em tandem, de acordo com a reivindicação 3, **caracterizada pelo** fato de que compreende
5 ainda:

- pelo menos um par de rolamentos de escova (30, 31) dirigidos para as extremidades do pivô (24), e colocados entre o pivô e a superfície interna da parte central (29) do suporte oscilante;

10 - pelo menos um tampão (32) apropriado para fechar o suporte externamente, o tampão compreendendo um compartimento para a extremidade externa do pivô, com seus respectivos rolamentos de escova, a outra extremidade interna (34) do pivô sendo acionada no suporte.

15 5. Suspensão de eixo em tandem, de acordo com a reivindicação 3, **caracterizada pelo** fato de que compreende ainda um par de parafusos em U (35, 36) adequados para fixar mola em folha (26) ao suporte oscilante (27), a
20 extremidade superior do parafuso em U sendo alojada nas referidas asas laterais (28).

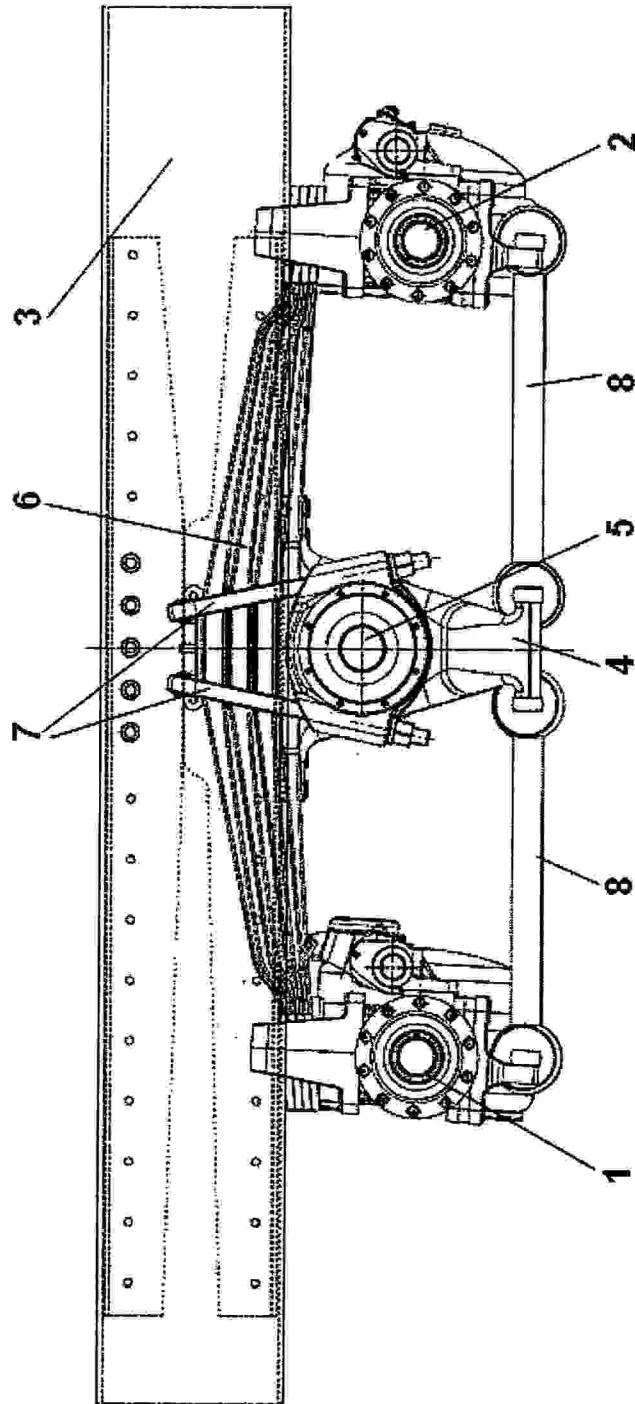
6. Suspensão de eixo em tandem, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada pelo** fato de que a referida mola em folha é um pacote de mola em folha do tipo

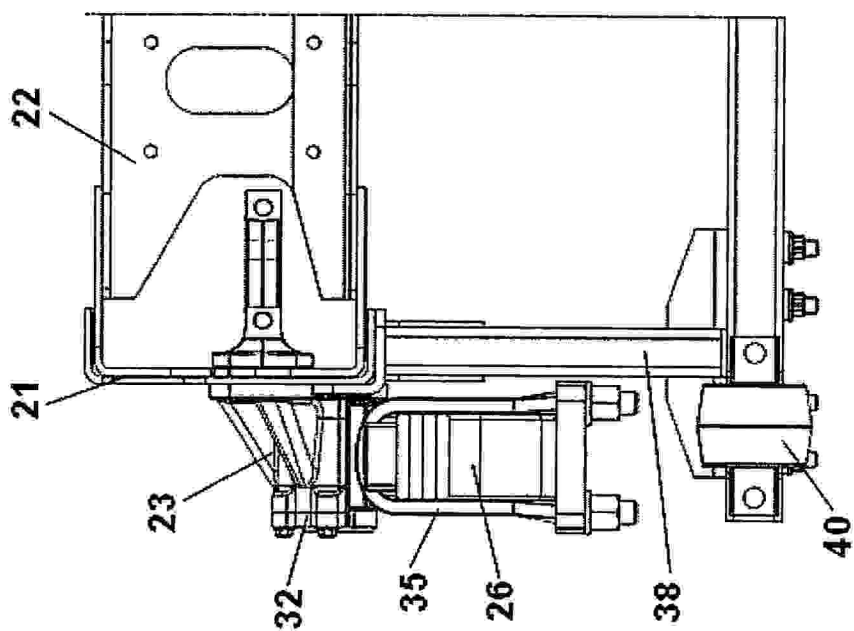
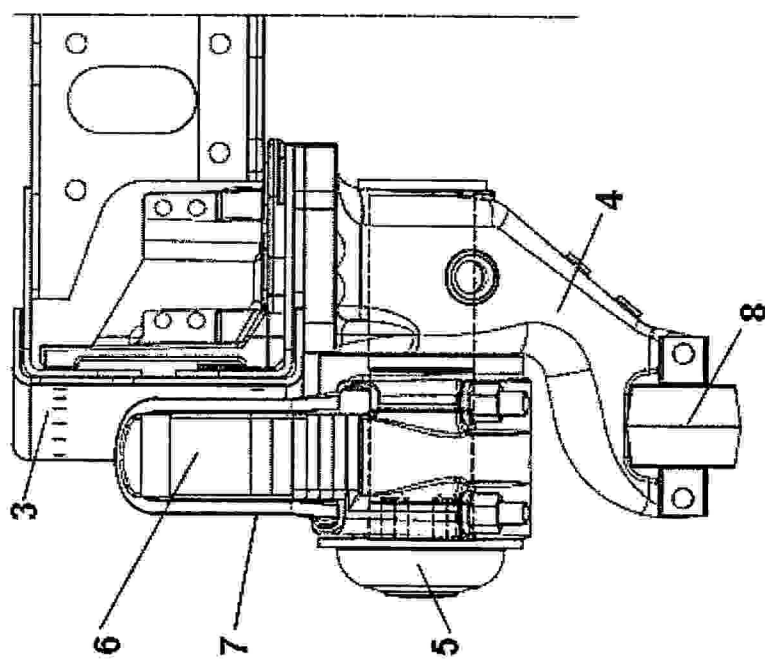
parabólica (50), e no qual o suporte (23) é fixado na parte inferior do lado do membro lateral (21).

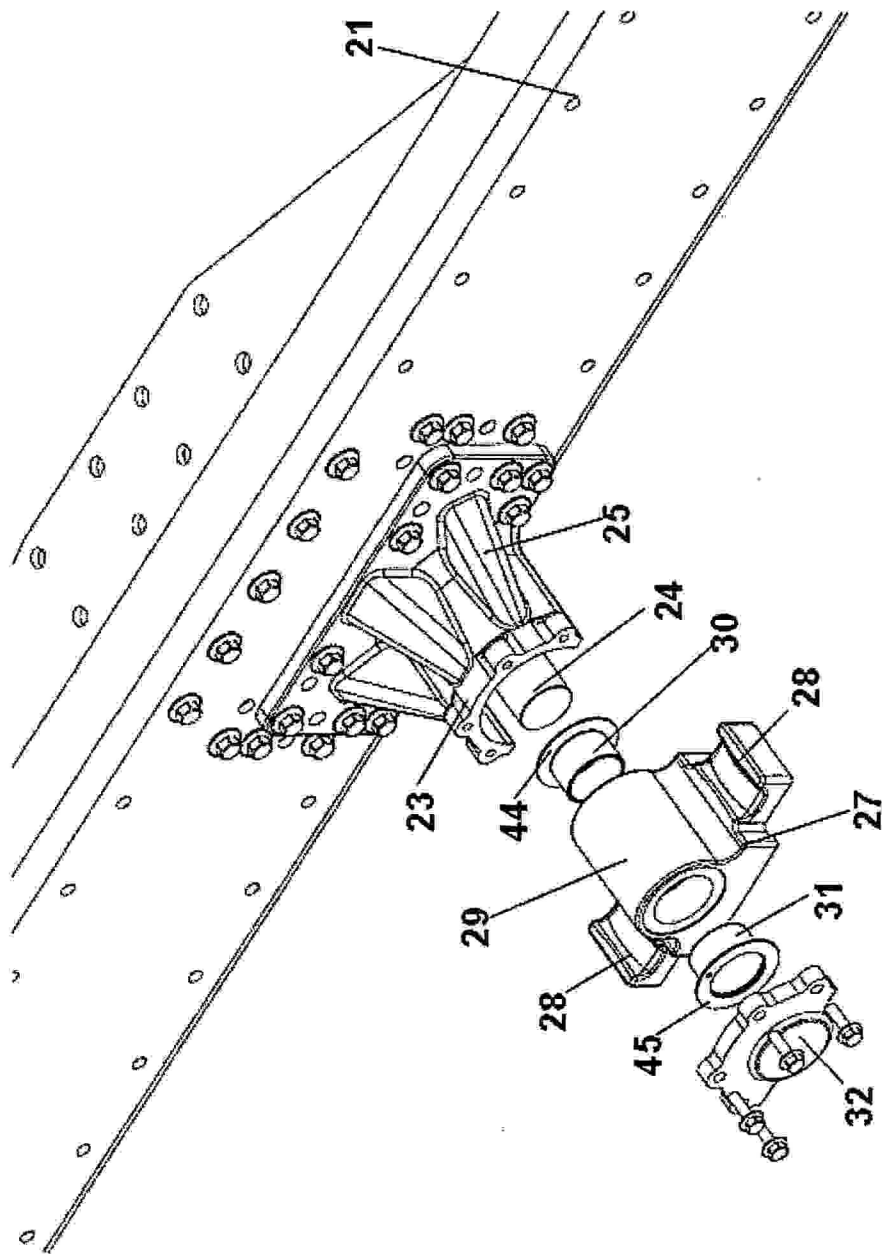
5 7. Suspensão de eixo em tandem, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada pelo** fato de que a referida mola é um pacote de mola em folha do tipo semi-elíptica (51), e no qual o suporte (23) é fixado na parte superior do lado do membro lateral (21).

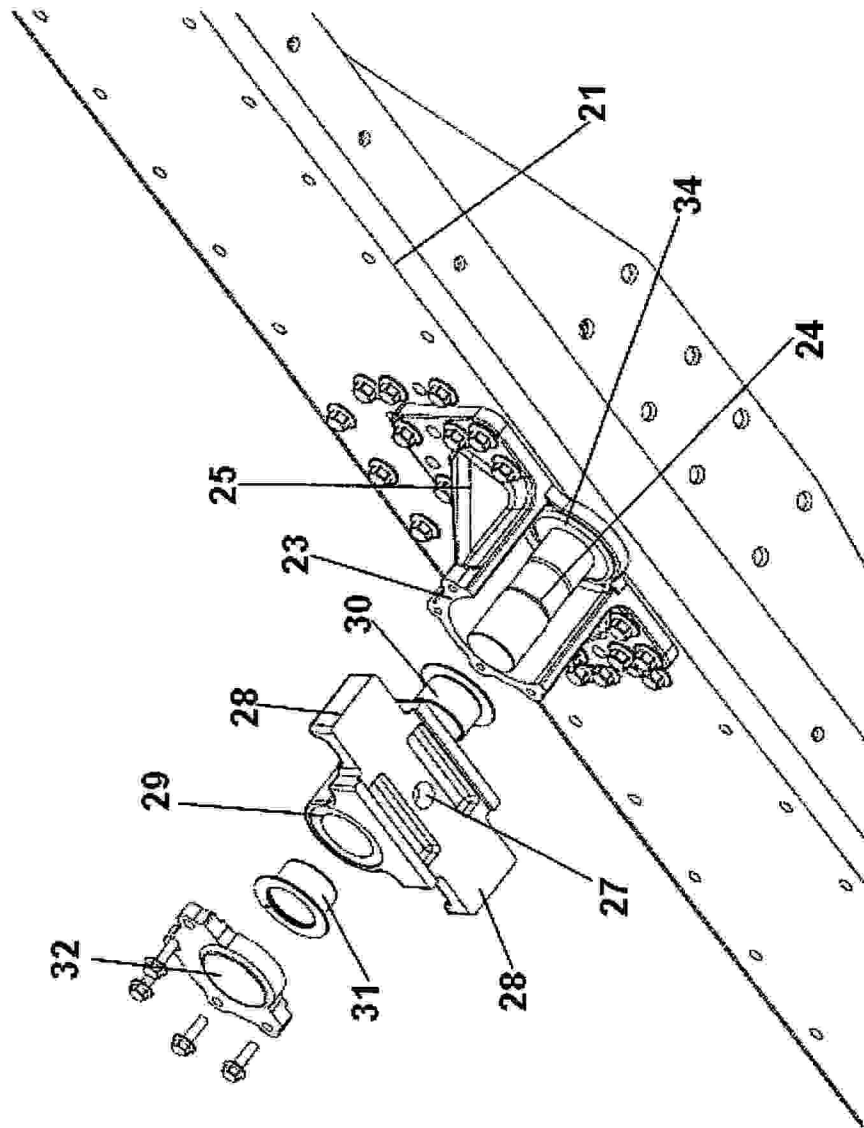
10 8. Veículo **caracterizado pelo** fato de que compreende uma suspensão de eixo em tandem conforme definida em qualquer uma das reivindicações anteriores.

15 9. Veículo, acordo com a reivindicação 8, **caracterizado pelo** fato de que compreende um suporte para as hastes de reação conectadas aos referidos dois eixos, o referido suporte sendo conectado à parte inferior do referido membro lateral (21), de forma independente e separada da referida suspensão em tandem.

**FIG. 1**

**FIG. 2.2****FIG. 2.1**

**FIG. 3**

**FIG. 4**

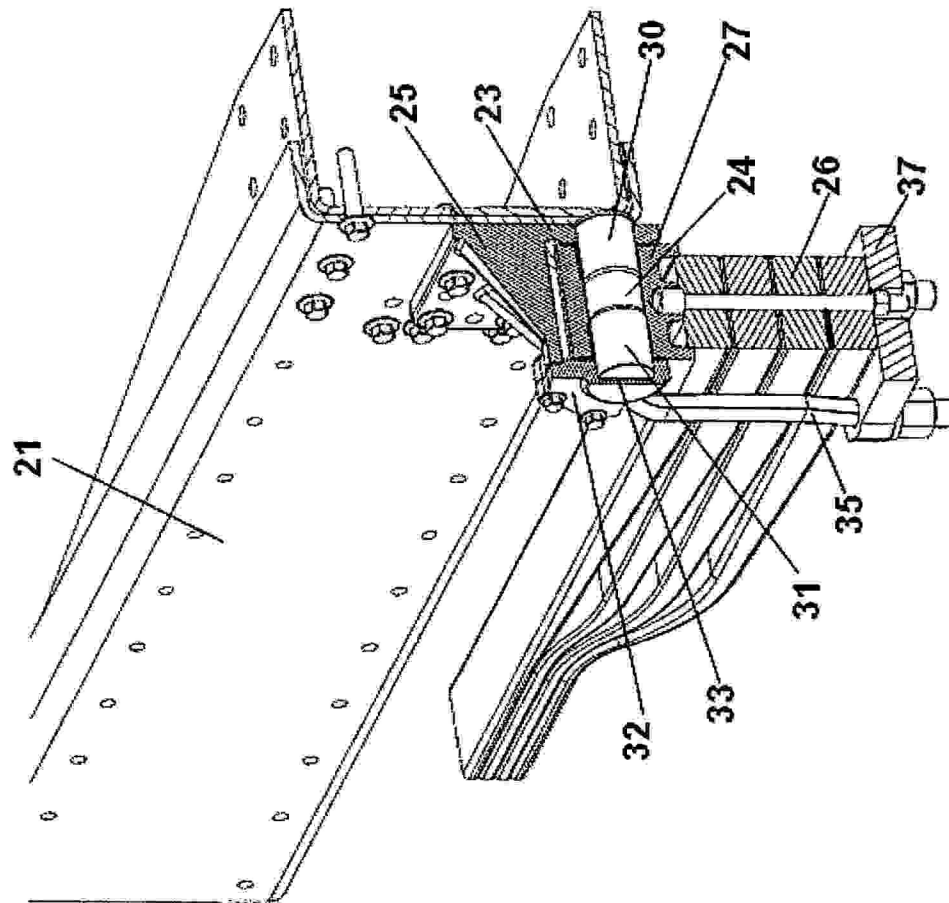
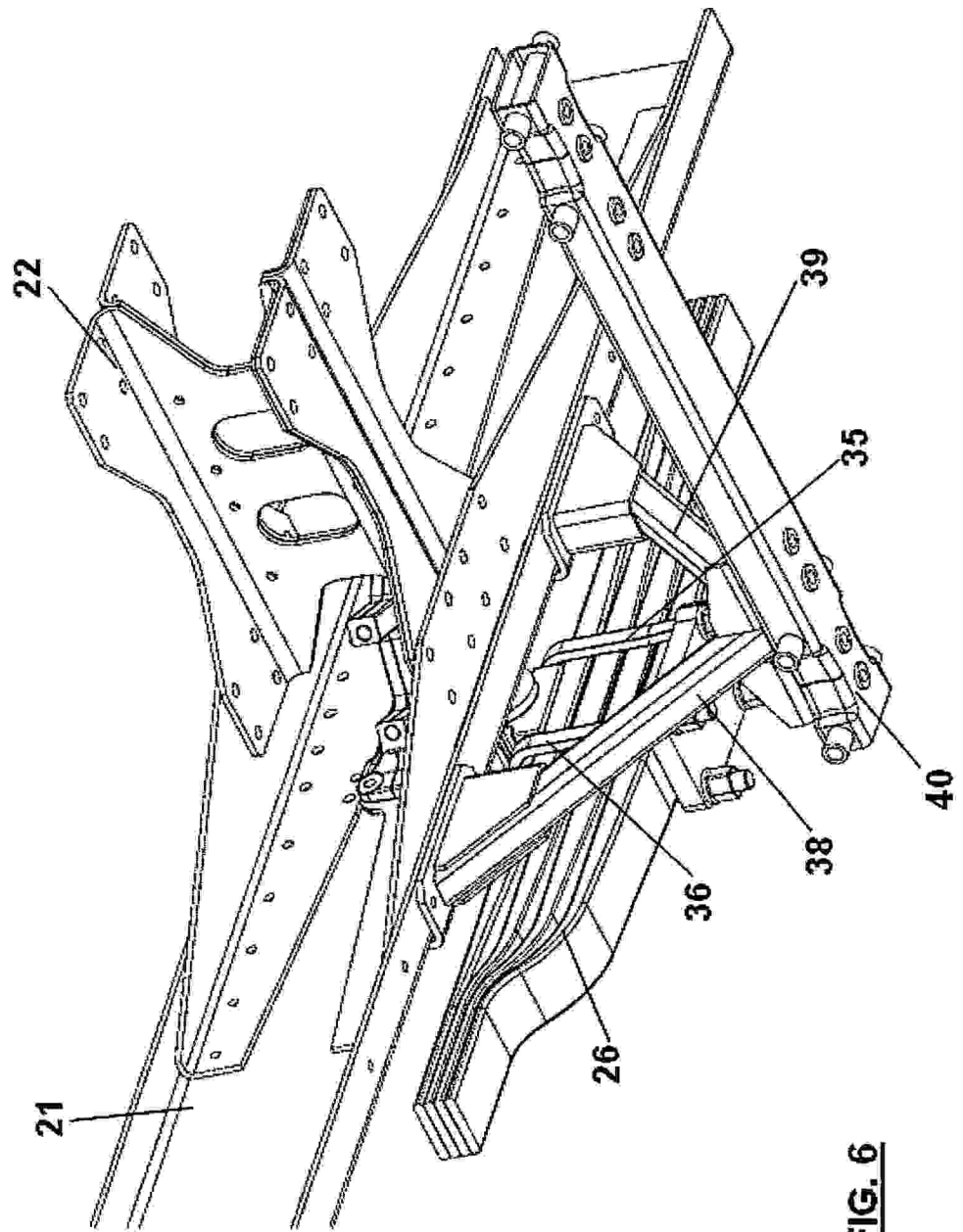


FIG. 5

**FIG. 6**

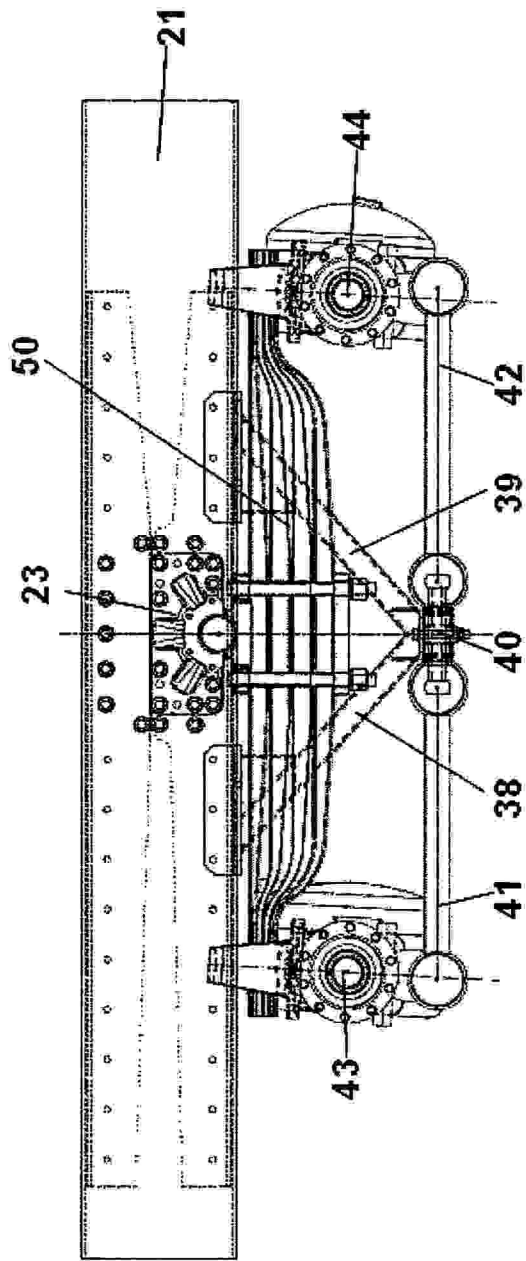


FIG. 7

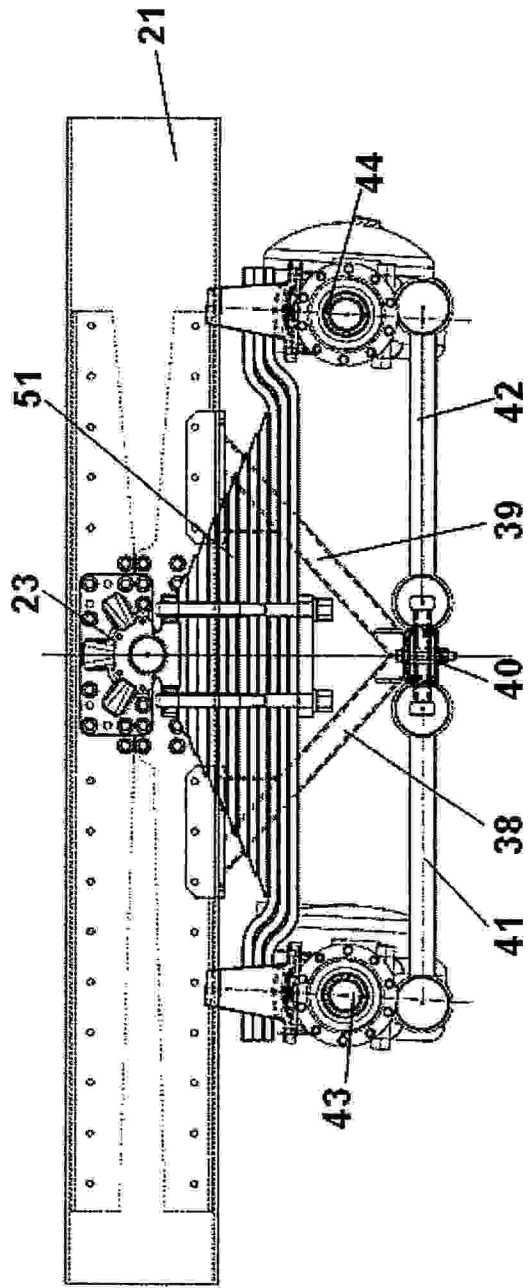


FIG. 8