



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

(21) **PI0613618-4 A2**



(22) Data de Depósito: 27/06/2006
(43) Data da Publicação: 18/01/2011
(RPI 2089)

(51) *Int.Cl.:*
B60G 3/16
B60G 7/02

(54) Título: **SUSPENSÃO DE RODA INDIVIDUAL**

(30) Prioridade Unionista: 20/07/2005 SE 0501713-2

(73) Titular(es): VOLVO LASTVAGNAR AB

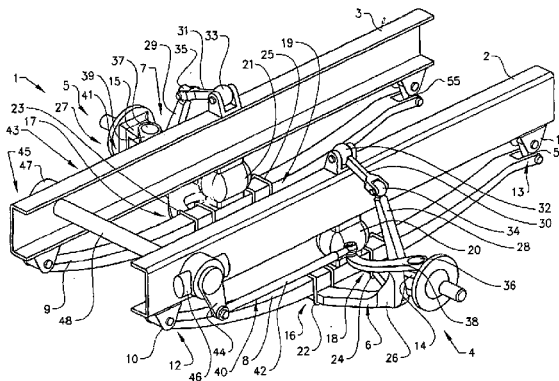
(72) Inventor(es): Stefan Preijert

(74) Procurador(es): MAGNUS ASPEBY

(86) Pedido Internacional: PCT SE2006000784 de 27/06/2006

(87) Publicação Internacional: WO 2007/011279 de 25/01/2007

(57) **Resumo:** SUSPENSÃO DE RODA INDIVIDUAL A presente invenção se refere a uma suspensão de roda individual para um veículo, suspensão de roda que compreende um apoio de roda para suporte de uma roda de veículo, um feixe de mola fixado para uma estrutura de veículo em cada extremidade e fixado entre o veículo e o apoio de roda, feixe de mola que está disposto com seu eixo geométrico principal na direção longitudinal do veículo. Em concordância com a presente invenção, a referida suspensão de roda está caracterizada pelo fato de que o apoio de roda está disposto em um plano substancialmente transversal, vertical relativamente a um plano vertical através do eixo geométrico principal do feixe de mola, de que uma extremidade externa do apoio de roda está disposta para suportar uma roda de veículo, e de que uma extremidade interna do apoio de roda está rigidamente fixada para o feixe de mola. A presente invenção também se refere a um veículo, o referido veículo estando caracterizado pelo fato de que está proporcionado com uma suspensão de roda conforme definida anteriormente.





" SUSPENSÃO DE RODA INDIVIDUAL "

CAMPO TÉCNICO DA PRESENTE INVENÇÃO

A presente invenção se refere a uma suspensão de roda
5 individual para veículos, especialmente para veículos
comerciais construídos sobre uma estrutura de veículo
utilizando travessões de balança longitudinais.

PANORAMA DO ESTADO DA TÉCNICA DA PRESENTE INVENÇÃO

10 Suspensões de roda dianteira individual
convencionalmente utilizadas em veículos construídos sobre
uma estrutura, tais como dois travessões de balança
longitudinais de perfil em **(U)** ou de perfil em **(I)**, são
freqüentemente do tipo *McPherson* ou do tipo fúrcula
15 (*wishbone*). Tais soluções têm sido difíceis de implementar
sem severamente se intrometer no (invadir o) espaço
disponível para o compartimento de motor. Uma alternativa
tem sido freqüentemente a de realocar o motor, como
observado, por exemplo, nos ônibus. Exemplos de tipos
20 conhecidos de suspensões de roda dianteira individual estão
mostradas nas patentes alemãs números **DE-A1-2.918.605**, **DE-**
A1-4.021.096, **DE-A1-4.412.145**, **DE-A1-19.515.565** e na
patente norte americana número **US 4.033.605**.

Um problema adicional com suspensões de roda
25 convencionalmente utilizadas é o de que elas tendem a
limitar a possível altura (folga) de chão e/ou a escolha de
localização de motor. É desejável se ter a capacidade de
regular a altura do chassi de veículo acima do nível de
chão, enquanto ao mesmo tempo localizando o motor tão baixo
30 quanto possível, de maneira a conseguir um baixo centro de

gravidade e um assoalho nivelado na cabine de motoristas. Como uma regra não é possível combinar estes requerimentos com as suspensões de roda convencionalmente utilizadas, nas quais um eixo de rodas rígido, em mola, se estende transversalmente por baixo da estrutura e do motor.

Os problemas anteriormente referidos são solucionados por uma suspensão de roda individual aperfeiçoada em concordância com a presente invenção.

10 **APRESENTAÇÃO DA PRESENTE INVENÇÃO**

Em concordância com a presente invenção estes objetivos são conseguidos por uma suspensão de roda, como reivindicada na **reivindicação de patente independente 1** posteriormente, e por um veículo proporcionado com uma tal suspensão de roda, como reivindicado na **reivindicação de patente independente 12** posteriormente.

Em concordância com uma concretização preferida, a presente invenção se refere a uma suspensão de roda para um veículo, suspensão de roda que compreende um apoio de roda para suporte de uma roda de veículo, um suporte de feixe de mola fixado para uma estrutura de veículo em cada extremidade e fixado entre o veículo e o apoio de roda, feixe de mola que está disposto com seu eixo geométrico principal na direção longitudinal do veículo. O apoio de roda está disposto em um plano vertical, substancialmente transversal relativamente a um plano vertical através do eixo geométrico principal do feixe de mola, de que uma extremidade externa do apoio de roda está disposta para suportar uma roda de veículo, e de que uma extremidade interna do apoio de roda está fixada para o feixe de mola.

No texto subsequente, expressões tais como "interno", "externo", e similares são utilizadas com referência para o eixo geométrico central longitudinal do veículo, a menos que de outro modo especificado.

5 O feixe de mola em si mesmo pode compreender um feixe de mola único de uma seção transversal variando, ou pode compreender um feixe de mola compósito construído a partir de duas ou mais seções de mola longitudinais para produzir as desejadas características de mola. Em adição, o feixe de
10 mola pode compreender uma porção central possuindo uma maior seção transversal e extremidades relativamente finas, ou uma mola possuindo sua maior seção transversal em uma extremidade. O feixe de mola pode ser fixado para uma superfície inferior da estrutura ou chassi de veículo por
15 quaisquer recursos adequados. A fixação (o atamento) do feixe de mola para o veículo não é uma parte da presente invenção como tal, e não irá ser descrito em quaisquer maiores detalhes.

Em adição para o feixe de mola, a suspensão de roda
20 pode também estar proporcionada com pelo menos uma unidade de mola fixada entre o veículo e o feixe de mola. Uma tal unidade de mola pode ser de qualquer tipo adequado, tal como uma mola a ar convencional, também chamada coifa (fole) de ar. A suspensão pode também incluir uma
25 combinação de amortecedores, por exemplo, um amortecedor pneumático ou coifas e um absorvedor de choque hidráulico ou pneumático, por exemplo, um braço (suporte) *McPherson*. Amortecedores e/ou absorvedores de choque podem ser fixados para o feixe de mola e apoio de roda por recursos
30 convencionais, que não irão ser descritos em detalhes

adicionais aqui. O texto posteriormente irá somente descrever localizações possíveis do apoio de roda e uma unidade de mola relativa para o feixe de mola. Um amortecedor pneumático foi selecionado como um exemplo
5 típico, mas a suspensão de roda não está limitada para utilização com este amortecedor.

Uma seção inferior da extremidade interna do apoio de roda está rigidamente fixada para o feixe de mola. A referida extremidade interna do apoio de roda é terminada
10 adjacente ao ou a uma curta distância no interior da superfície lateral interna longitudinal do feixe de mola. Conseqüentemente, a extremidade interna do apoio de roda pode se estender aproximadamente ao ou a uma curta
15 distância passando um plano vertical através das superfícies de extremidade direcionadas internamente dos travessões de balança longitudinais formando a estrutura do veículo.

Em concordância com uma concretização da presente invenção, o apoio de roda está rigidamente fixado para o
20 feixe de mola adjacente a uma unidade de mola por intermédio de elementos de fixação adequados. Um elemento de fixação pode ser disposto como um par de seções de travamento configuradas em **(U)** colocadas transversalmente
25 ao longo do feixe de mola e abaixo sobre uma ou outra lateral da extremidade interna do apoio de roda. O travamento após isso continua em um par adicional de seções de travamento configuradas em **(U)** colocadas em uma direção longitudinal sob a extremidade interna do apoio de roda. Dependendo da carga a ser tomada pelo apoio de roda,
30 travamentos únicos ou duplos podem ser utilizados. A

extensão da extremidade interna do apoio de roda tem que ser suficiente para possibilitar que a seção interna do elemento de fixação venha a ser fixada em torno de referida extremidade interna.

5 Um apoio de roda compreendendo uma extremidade interna única pode ser rigidamente fixado para o feixe de mola de uma unidade de mola. A localização da extremidade interna do apoio de roda, para a dianteira ou a traseira da unidade de mola, pode ser dependente de fatores tais como as
10 características de mola do feixe de mola, a carga a ser tomada pelo feixe de mola e montagem de apoio de roda e espaço disponível para montagem do apoio de roda. Fatores adicionais podem ser se a roda associada é uma roda dianteira, que pode ser de direção, ou uma roda traseira
15 não tracionada, que pode ser fixada para um eixo de rodas de propulsão ou um eixo de rodas *tag axle*.

Em concordância com uma concretização da presente invenção, um apoio de roda compreendendo uma extremidade interna configurada em forquilha (garfo) ou em fúrcula
20 (*wishbone*) pode ser rigidamente fixado para o feixe de mola em duas posições, por exemplo, em ambas as laterais de uma unidade de mola. Esta solução irá determinar que o apoio de roda venha a possuir estabilidade aumentada na direção longitudinal, por exemplo, quando submetido às forças de
25 frenagem, bem como na direção transversal, por exemplo, quando submetido a uma movimentação de rolamento. O apoio de roda irá ter também a capacidade para tomar cargas mais altas, sendo fixado para o feixe de mola por um travamento adicional.

Alternativamente, o apoio de roda pode compreender uma extremidade interna configurada em forquilha (garfo) ou fúrcula fixada para o feixe de mola em uma posição, por exemplo, sobre uma lateral de uma unidade de mola e fixada
5 por intermédio de um recurso de articulação (pivô) ou (flexível) elástico, tal como uma junção de bola, sobre a outra lateral. Em concordância com uma alternativa adicional, o apoio de roda pode compreender uma extremidade interna única que é rigidamente fixada para o feixe de mola
10 sobre uma ou outra lateral ou sob a unidade de mola.

O apoio de mola pode se estender a partir de sua extremidade interna, inferior e externamente em uma direção geralmente horizontal, seguida por uma seção encurvada se estendendo ascendentemente para uma posição geralmente
15 nivelada com, ou ligeiramente abaixo de, um plano horizontal através da superfície superior do travessão de balança longitudinal adjacente da estrutura de veículo. Uma seção superior do apoio de roda pode ser fixada para o veículo por uma haste de guia única, se estendendo em uma
20 direção substancialmente transversal a partir de uma junção de articulação fixada a superfície superior de referido travessão de balança longitudinal para uma junção de articulação na extremidade superior da seção superior do apoio de roda.

25 A haste de guia única, transversal pode ser fixada para a estrutura e o apoio de roda por junções de articulação na forma de junções de bola ou junções equivalentes ou buchas. Derrapagens, provocadas por forças longitudinais como um resultado, por exemplo, de um momento
30 de frenagem aplicado pela roda associada, irão ser

principalmente contrabalançadas pelo feixe de mola. Isto
pode provocar que a seção do feixe de mola para o qual o
apoio de roda está fixado venha a se contorcer uns poucos
graus em torno de um eixo geométrico substancialmente
5 transversal através do ponto de fixação do apoio de roda. A
movimentação resultante da seção superior do apoio de roda
é possibilitada, mas também contrabalançada pela haste de
guia única, transversal e suas junções de articulação.
Independentemente da movimentação vertical, normal do apoio
10 de roda, a haste de guia única irá restringir a extremidade
superior do apoio de roda de se movimentar ao longo de um
arco relativamente pequeno determinado por um raio descrito
pela extremidade externa da haste de guia com seu local
exato em sua junção de articulação interna. Em combinação,
15 esta disposição irá reduzir tanto arraste de freio,
provocado por um momento de frenagem retorcendo o apoio de
roda em torno de um eixo geométrico vertical, e quanto
arraste de choque, provocado por forças induzidas para o
apoio de roda por um deslocamento de roda através de uma
20 superfície irregular.

Alternativamente uma seção superior do apoio de roda é
fixada para o veículo por uma haste de guia de fúrcula se
estendendo em uma direção substancialmente transversal,
horizontal. Quando observada em uma vista plana, a haste de
25 guia de fúrcula pode ser configurada em **(V)** com suas
extremidades se estendendo externamente a partir de um par
de junções de articulação longitudinalmente separadas
fixadas à superfície superior de referido travessão de
balança longitudinal com seu vértice fixado para uma junção
30 de articulação na extremidade superior da seção superior do

apoio de roda.

A haste de guia de fúrcula pode ser fixada para a estrutura por um par de junções de articulação localizadas ao longo de um eixo geométrico horizontal comum. As junções de articulação podem incluir buchas de borracha. O vértice da haste de guia de fúrcula pode ser fixado para o apoio de roda por uma junção de articulação similar, ou por uma junção de bola como utilizada pela haste de guia única descrita anteriormente. Nestes casos, derrapagens irão ser contidas tanto pelo feixe de mola e quanto pela haste de guia de fúrcula, na medida em que a última está fixada contra rotação por seu par interno de junções de articulação. Portanto, a movimentação de torção do feixe de mola provocada, por exemplo, por um momento de frenagem irá ser reduzida. Quando utilizada para uma roda dianteira de direção, esta disposição substancialmente reduz tanto arraste de frenagem e quanto arraste de choque, como definidos anteriormente.

O propósito da haste de guia única ou de fúrcula é o de controlar a movimentação vertical do apoio de roda e, não obstante em um grau menor, tomar forças na direção longitudinal do veículo.

A haste de guia de fúrcula irá determinar um efeito progressivo não somente durante rolagem em torno de um eixo geométrico longitudinal, mas também para derrapagem, na medida em que está bloqueada contra rotação. Portanto, a haste de guia de fúrcula pode substituir uma barra estabilizadora transversal. De maneira a manter um efeito progressivo quando o veículo está transportando uma carga pesada, ou quando a mola se aproxima de sua máxima deflexão

permissível, uma parada de choque pode ser requerida.

A disposição torna possível controlar inclinação (*camber* de roda) e mudanças na largura de pista através da integridade de faixa de suspensão e sob cargas variando. É particularmente vantajoso utilizar os feixes de mola para tomada de grandes cargas durante frenagem, na medida em que isto determina um momento de encurvamento menor sobre a estrutura de veículo, comparado com os acoplamentos angulados tradicionais normalmente utilizados para suspensões individuais.

O apoio de roda descrito nas concretizações anteriormente é preferivelmente, mas não necessariamente, fixado para o feixe de mola em, ou próxima à, maior seção transversal do mesmo. Nesta localização, o feixe de mola não irá substancialmente exibir, ou pelo menos exibir muito pouco, a movimentação de mola, que reduziu o carregamento sobre o recurso de fixação prendendo o feixe de mola e o apoio de roda.

Em concordância com uma concretização preferida da presente invenção, o apoio de roda é um pino mestre proporcionado com apoio de roda de rosca sem fim para uma roda de direção. Neste caso, a presente invenção pode proporcionar uma suspensão de roda dianteira individual que possibilita a eliminação de hastes de reação longitudinais e de um estabilizador transversal. O resultado disso é uma suspensão de roda muito compacta que não se intromete no (não invade o) espaço disponível para o compartimento de motor, na medida em que se evita um eixo de rodas, em mola, rígido, dianteiro ou traseiro, respectivamente. Para uma suspensão dianteira, isto possibilita que o motor venha a

ser abaixado, resultando em um centro de gravidade mais baixo e possibilitando um assoalho plano na cabine de motorista sem ter que se elevar a cabina mais alta acima do nível de chão.

5 O pino mestre pode ser manufaturado como uma parte forjada única, mas pode também ser montado a partir de duas ou mais partes que são soldadas e/ou aparafusadas juntamente. A seção externa de um pino mestre em concordância com a presente invenção pode ser proporcionada
10 com uma rosca sem fim padrão (*standard*) para suporte de uma roda de veículo.

O braço de direção é preferivelmente, mas não necessariamente, encurvado em um plano substancialmente horizontal, a partir de seu ponto de fixação sobre a rosca
15 sem fim de roda, em torno da seção perpendicular do pino mestre, a ser fixado para a extremidade traseira de um acoplamento de direção posicionado entre o pino mestre e a estrutura. O acoplamento de direção pode compreender uma haste de direção se estendendo longitudinalmente a partir
20 de uma posição lateralmente no interior do pino mestre, ou uma curta distância em e a partir do pino mestre, em direção a um braço de biela fixado para uma engrenagem de direção localizada sobre a estrutura a uma distância pré-determinada em frente ao pino mestre.

25 A engrenagem de direção sobre uma lateral da estrutura pode ser conectada para uma engrenagem de direção dedicada (escrava) por intermédio de um eixo de rodas transversal preferivelmente, mas não necessariamente, passando através de uma abertura cortada através de cada um dos feixes
30 longitudinais formando a estrutura. A engrenagem de direção

dedicada está localizada sobre a lateral oposta da estrutura de veículo, onde ela está conectada para o pino mestre oposto por intermédio de um acoplamento de direção idêntico, ou substancialmente idêntico, mas invertido. Ao invés de um acoplamento mecânico, os acoplamentos de direção ou braços de direção podem também ser acionados por acionadores hidráulicos ou elétricos controlados por sinais a partir de uma unidade de controle eletrônico em resposta para uma entrada (inserção) de direção a partir da roda de direção de veículo.

Em concordância com uma concretização adicional da presente invenção, o apoio de roda está proporcionado com um cubo de roda para uma roda traseira, não tracionada. Uma tal solução pode ser adequada para determinados tipos de eixos de rodas traseiros, tal como um eixo de rodas de propulsão, localizado imediatamente em frente a um eixo de rodas traseiro de tração, ou um eixo de rodas *tag axle*, que pode ser levantado ou abaixado. Para um eixo de rodas de propulsão, isto possibilita que a linha de tração venha a passar por um eixo de rodas de propulsão sem requerer que o eixo de rodas venha a ser balanceado. Em um caso ou em outro, peso pode também ser economizado pela eliminação do eixo de rodas transversal.

Uma suspensão de veículo deste tipo pode também ser disposta para possibilitar abaixar e levantar o veículo relativamente ao nível de chão, por exemplo, quando um veículo transportando carga é abaixado para liberar e descarregar um contêiner. Qualquer operação de abaixar ou de levantar irá ser contrabalançada pelos feixes de mola, mas a suspensão de roda pode ser modificada por recursos

adequados para superar a força da mola de referidos feixes de mola para possibilitar que o nível do chassi venha a ser ajustado acima de uma faixa relativamente grande.

A presente invenção adicionalmente se refere a um veículo proporcionado com uma suspensão de roda como descrita anteriormente.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS DA PRESENTE INVENÇÃO

A presente invenção irá ser descrita em maiores detalhes posteriormente, de uma maneira não limitante, de concretizações da descrição com referência para os **desenhos** esquemáticos acompanhantes, dos quais:

A **Figura 1** mostra uma vista em perspectiva frontal da suspensão de roda em concordância com a presente invenção;

A **Figura 2** mostra a suspensão de roda em concordância com a **Figura 1**, onde os travessões de balança longitudinais foram removidos por razões de clareza;

A **Figura 3** mostra uma vista frontal da suspensão de roda;

A **Figura 4** mostra uma vista plana de uma primeira concretização da suspensão de roda;

A **Figura 5** mostra uma vista plana de uma segunda concretização da suspensão de roda;

A **Figura 6** mostra uma vista lateral das suspensões de rodas da **Figura 4** e da **Figura 5**; e

A **Figura 7** mostra uma vista lateral de uma concretização adicional da suspensão de roda.

As **Figuras** são somente representações esquemáticas e a presente invenção não está limitada para estas concretizações.

CONCRETIZAÇÕES DA PRESENTE INVENÇÃO

A **Figura 1** mostra uma vista em perspectiva frontal da suspensão de roda em concordância com a presente invenção. Como mostrado na **Figura 1**, uma estrutura de veículo **(1)** compreendendo dois travessões de balança substancialmente paralelos **(2, 3)** está proporcionada com uma suspensão de roda individual **(4, 5)** sobre uma ou outra lateral do veículo. No texto subsequente, somente uma suspensão de roda irá ser descrita, a menos que de outro modo estabelecido. A suspensão de roda **(4, 5)** compreende um apoio de roda **(6, 7)** para suporte de uma roda de veículo (não mostrada). Um feixe de mola **(8, 9)** está fixado para uma superfície inferior de cada travessão de balança **(2, 3)**, feixe de mola **(8, 9)** que está disposto com seu eixo geométrico principal na direção longitudinal do veículo. Neste exemplo, o feixe de mola **(8, 9)** compreende um feixe único de uma seção transversal variando, em que uma porção central possui uma seção transversal maior enquanto suas extremidades são relativamente finas. O feixe de mola **(8, 9)** está fixado para o travessão de balança longitudinal **(2, 3)** por recursos de fixação **(10, 11)** localizados em cada extremidade do feixe de mola **(8, 9)**. Uma extremidade dianteira **(12)** do feixe de mola **(8, 9)** está montada em uma posição fixada, mas articulável relativamente para o travessão de balança **(2, 3)**, enquanto uma extremidade traseira **(13)** está montada deslocavelmente e articulável relativamente para o travessão de balança **(2, 3)** por intermédio de elos de molas **(54, 55)** de maneira a possibilitar para ajustamento de comprimento durante deflexão do feixe de mola **(8, 9)**.

O feixe de mola (8, 9) está montado entre o travessão de balança (2, 3) e o apoio de roda (6, 7), que nesta concretização, é um pino mestre (6, 7). O pino mestre (6, 7) está disposto em um plano vertical, substancialmente transversal, relativamente para um plano vertical através do eixo geométrico principal do feixe de mola (8, 9) (ver **Figura 4**). Uma extremidade externa do pino mestre (6, 7) está disposta para suportar uma rosca sem fim de roda (14, 15) e uma roda de veículo (como indicado na **Figura 3** e na **Figura 4**). Uma seção inferior, interna do pino mestre (6, 7) está fixada para o feixe de mola (8, 9) em dois pontos de fixação longitudinalmente separados (16, 17); (18, 19).

A seção inferior, interna do pino mestre (6, 7) é bifurcada e está rigidamente fixada para o feixe de mola (8, 9) sobre uma outra lateral de uma unidade de mola (20, 21). A referida extremidade interna do pino mestre (6, 7) é terminada em uma curta distância no interior da superfície lateral longitudinal interna do feixe de mola (8, 9). Um elemento de fixação (22, 23); (24, 25) está proporcionado em cada ponto de fixação (16, 17); (18, 19), elemento de fixação (22, 23); (24, 25) que compreende um par de seções de travamento configuradas em (U) colocadas transversalmente acima do feixe de mola (8, 9) e abaixo sobre uma ou outra lateral de cada extremidade inferior, interna do pino mestre (6, 7). O travamento após isso continua em um par adicional de seções de travamento configuradas em (U) colocadas em uma direção longitudinal sob a extremidade interna do pino mestre (6, 7). A unidade de mola (20, 21) está fixada entre o travessão de balança (2, 3) e o feixe de mola (8, 9) na seção central de

referido feixe de mola (8, 9).

A unidade de mola (20, 21) utilizada neste exemplo é uma mola a ar convencional, também chamada coifa (fole) de ar. Entretanto, dependendo da configuração e rigidez selecionadas para a mola e a carga total a ser tomada pela suspensão pode também ser possível utilizar somente um feixe de mola.

O pino mestre (6, 7) se estende a partir de sua extremidade inferior interna externamente em uma direção geralmente horizontal, seguida por uma seção encurvada (26, 27) se estendendo ascendentemente para uma posição geralmente nivelada com, ou ligeiramente abaixo, de um plano horizontal através da superfície superior do travessão de balança longitudinal adjacente (2, 3). Uma seção superior (28, 29) do apoio de roda está fixada para o travessão de balança (2, 3) por uma haste de guia única (30, 31), se estendendo em uma direção substancialmente transversal a partir de uma primeira junção de articulação (32, 33) fixada para a superfície superior de referido travessão de balança longitudinal para uma segunda junção de articulação (34, 35) na extremidade superior da seção superior (28, 29) do pino mestre (6, 7). Neste exemplo, as junções de articulação são junções de bola.

O pino mestre (6, 7) está proporcionado com um apoio de rosca sem fim de roda (36, 37) para uma roda de direção (não mostrada). O apoio de rosca sem fim de roda (36, 37) está proporcionado com um braço de direção (38, 39) que é encurvado em um plano substancialmente horizontal, a partir de seu ponto de fixação sobre uma rosca sem fim de roda (14, 15), passando em torno da seção superior do pino

mestre (6, 7), para ser fixado para a extremidade traseira de um acoplamento de direção (40, 41) posicionado entre o pino mestre (6, 7) e o travessão de balança (2, 3). O acoplamento de direção (40, 41) compreende uma haste de direção (42, 43) se estendendo longitudinalmente a partir de uma posição lateralmente no interior do pino mestre (6, 7) em direção a um braço de biela (44, 45) fixado para uma engrenagem de direção (46) localizada sobre a estrutura em uma distância pré-determinada em frente ao pino mestre (6, 7). A engrenagem de direção (46) conectada para uma engrenagem de direção dedicada (47) por intermédio de um eixo de rodas transversal (48) passando através de uma abertura cortada (não mostrada) através de cada um dos travessões de balança longitudinais (2), (3) formando a estrutura. A engrenagem de direção dedicada (47) está localizada sobre a lateral oposta da estrutura de veículo, onde ela está conectada para o pino mestre oposto por intermédio de um idêntico acoplamento de direção, porém invertido.

A **Figura 2** mostra a suspensão de roda como descrita em concordância com a **Figura 1**, mas onde os travessões de balança longitudinais foram removidos por razões de clareza. Os numerais de referência são idênticos para aqueles utilizados anteriormente. Na **Figura 2**, a localização de um número de componentes, tal como a engrenagem de direção dedicada (47), que está escondida pelos referidos feixes na **Figura 1**, está claramente mostrada.

A **Figura 3** mostra uma vista frontal da suspensão de roda da **Figura 1**, tomada como uma seção transversal através

da estrutura em frente ao pino mestre. A **Figura 3** mostra uma seção através do travessão de balança próximo à lateral **(2)** e feixe de mola **(8)** da **Figura 1**. Como pode ser observado a partir da **Figura 3**, a extremidade interna, inferior do pino mestre **(6)** está travada para o feixe de mola **(8)** no ponto de fixação **(16)** por intermédio do elemento de fixação **(22)** descrito anteriormente. A parte inferior da unidade de mola **(20)** está fixada para o feixe de mola **(8)** atrás de referido ponto de fixação, em uma localização substancialmente a meio caminho entre os pontos de fixação dianteiros e traseiros **(16, 18)** da seção inferior, interna, bifurcada do pino mestre **(6)** (ver **Figura 4**). A lateral superior da unidade de mola **(20)** está fixada para a superfície inferior do travessão de balança **(2)**.

A extremidade externa do pino mestre **(6)** está disposta para suporte de uma rosca sem fim de roda **(14)** e uma roda de veículo **(W)** (indicada com linhas tracejadas). A rosca sem fim de roda **(14)** está fixada para o apoio de rosca sem fim de roda **(36)** que é uma parte da seção encurvada **(26)** do pino mestre **(6)** se estendendo ascendentemente para uma posição geralmente nivelada com um plano horizontal através da superfície superior do feixe **(2)**. A seção superior **(28)** do pino mestre **(6)** está fixada para o feixe **(2)** por uma haste de guia única **(30)**, se estendendo em uma direção transversal a partir de uma primeira junção de articulação **(32)** fixada para a superfície superior do feixe **(2)** para uma segunda junção de articulação **(34)** na extremidade superior da seção superior **(28)** do pino mestre **(6)**. A haste de guia única **(30)**, transversal está fixada para o travessão de balança **(2)** e o pino mestre **(6)** por junções de

bola. A **Figura 3** também indica a posição do braço de direção **(38)** fixado para a rosca sem fim de roda **(14)**.

A extremidade interna do braço de direção **(38)** está fixada para a haste de direção se estendendo para frente **(42)**, indicada como uma seção riscada com traços finos. Acionamento do braço de direção **(38)**, através da haste de direção **(42)**, irá provocar que a rosca sem fim de roda **(14)** venha a girar em torno de um eixo geométrico **(A)** através da rosca sem fim de roda **(14)** e do apoio de rosca sem fim de roda **(36)**. Este eixo **(A)** está localizado em um plano transversal relativamente para o eixo geométrico longitudinal do veículo, mas em um ligeiro ângulo interno para dentro e ascendente relativamente para um plano vertical em ângulos retos para referido plano transversal. Este ângulo de rosca sem fim de roda está exagerado na **Figura 3**.

A **Figura 4** mostra uma vista plana de uma primeira concretização da suspensão de roda, como mostrado na **Figura 1** e na **Figura 3**. Esta **Figura 4** claramente mostra a configuração bifurcada da extremidade inferior, interna do pino mestre **(6)**. Esta extremidade interna está dividida em uma primeira extremidade interna **(6a)**, localizada em frente da unidade de mola **(20)**, e uma segunda extremidade interna **(6b)**, localizada para a traseira da referida unidade de mola **(20)**. Em adição, a **Figura 4** indica a localização da haste de guia única **(30)**, se estendendo em um plano transversal que substancialmente coincide com o eixo geométrico **(A)** da rosca sem fim de roda **(14)**. Conseqüentemente, a primeira junção de articulação **(32)**, fixada para a superfície superior do travessão de balança

(2), e a segunda junção de articulação (34), fixada para a extremidade superior da seção superior (28) do pino mestre (6) estão também localizadas neste plano transversal.

A **Figura 5** mostra uma vista plana de uma segunda concretização da suspensão de roda em concordância com a presente invenção. Esta concretização está proporcionada com um pino mestre (6) possuindo uma configuração bifurcada em sua extremidade interna, inferior, como descrito em conexão com a **Figura 4** anteriormente. Esta extremidade interna está dividida em uma primeira extremidade interna (6a), localizada em frente à unidade de mola (20), e uma segunda extremidade interna (6b), localizada para a traseira da referida unidade de mola (20). Entretanto, a haste de guia conectando a seção superior (28) do pino mestre (6) para o travessão de balança (2) é uma haste de guia de fúrcula (50). A haste de guia de fúrcula (50) está fixada para o travessão de balança (2) por um par de junções de articulação (51, 52) localizadas espaçadas separadas ao longo de um eixo geométrico horizontal comum paralelo com o travessão de balança (2). As junções de articulação (51, 52) incluem buchas de borracha (não mostradas). A haste de guia de fúrcula (50) está fixada para a seção superior (28) do pino mestre (6) em seu vértice por uma junção de bola (53), como utilizada pela haste de guia única descrita em conexão com a **Figura 3** anteriormente.

A **Figura 6** mostra um vista lateral do feixe de mola de suspensão de roda adjacente ao ponto de fixação do pino mestre como descrito na **Figura 4** e na **Figura 5**. A **Figura 6** mostra uma seção transversal através das extremidades

bifurcadas (**6a**, **6b**) do pino mestre em um plano vertical paralelo para o travessão de balança (**2**). Como pode ser observado a partir da **Figura 6**, as respectivas extremidades internas, inferiores, dianteira e traseira, (**6a**, **6b**), estão
5 fixadas para o feixe de mola (**8**) por intermédio de travamentos (**22**, **24**), respectivamente, sobre uma ou outra lateral da unidade de mola (**20**).

A **Figura 7** mostra uma vista lateral de uma concretização adicional da suspensão de roda. Todas as
10 concretizações das **Figuras 1 - 6** mostram um pino mestre possuindo uma extremidade interna, inferior, bifurcada sobre uma ou outra lateral de uma unidade de mola. Entretanto, a presente invenção pode também ser aplicada para um pino mestre possuindo uma única, unitária,
15 inferior, extremidade interna (**6c**, **6c'**, **6c''**). A extremidade interior (**6c**) está fixada para o feixe de mola (**8**) utilizando o mesmo tipo de travamento (**54**) descrito anteriormente. Como indicado com linhas tracejadas, a extremidade interna (**6c'**) pode também estar localizada para
20 a traseira da unidade de mola (**20**), estando disposta para coincidir com a localização da unidade de mola (**20**). No último caso, a extremidade interna (**6c''**) está travada para o feixe de mola (**8**) debaixo da fixação de unidade de mola. Quando uma única extremidade interna é utilizada para fixar
25 o apoio de roda, a largura da extremidade interna do apoio de roda está preferivelmente estendida para maior estabilidade.

Embora as concretizações anteriormente mencionadas mostrem um apoio de roda na forma de um pino mestre, a
30 presente invenção pode também ser aplicada para eixos de

rodas para rodas traseiras não tracionadas, tal como um eixo de rodas de propulsão ou um eixo de rodas *tag axle*. A principal diferença entre uma suspensão para um eixo de rodas traseiro e as concretizações das **Figuras 1 - 5** é a de que o apoio de rosca sem fim de roda deveria ser substituído por um cubo de roda fixo, de roda que não é de direção. Conseqüentemente, o braço de direção e o acoplamento de direção não iriam ser requeridos.

Portanto, como mencionado precedentemente, embora a presente invenção tenha sido descrita com referência para concretizações específicas, deverá ser observado por aqueles especializados no estado da técnica que a presente invenção não é para ser considerada como estando limitada para as concretizações ilustrativas, preferidas e vantajosas descritas anteriormente, mas certamente, um número de variações e de modificações é conceptível dentro do escopo de proteção das **reivindicações de patente** posteriormente.

REIVINDICAÇÕES

1. Uma suspensão de roda individual para um veículo, suspensão de roda que compreende um apoio de roda para
5 suporte de uma roda de veículo, um feixe de mola fixado para uma estrutura de veículo em cada extremidade e fixado entre o veículo e o apoio de roda, feixe de mola que está disposto com seu eixo geométrico principal na direção longitudinal do veículo, **caracterizada pelo fato** de que o
10 apoio de roda está disposto em um plano substancialmente transversal, vertical relativamente a um plano vertical através do eixo geométrico principal do feixe de mola, de que uma extremidade externa do apoio de roda está disposta para suportar uma roda de veículo, e de que uma extremidade
15 interna do apoio de roda está rigidamente fixada para o feixe de mola.

2. Suspensão de roda de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada pelo fato** de que uma seção inferior da extremidade interna compreende uma seção bifurcada que está
20 fixada para o feixe de mola sobre uma ou outra lateral de uma seção central de referido feixe de mola.

3. Suspensão de roda de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada pelo fato** de que uma única seção inferior da extremidade interna do apoio de roda está fixada para o
25 feixe de mola adjacente a uma seção central de referido feixe de mola.

4. Suspensão de roda de acordo com as reivindicações 2 ou 3, **caracterizada pelo fato** de que uma seção superior do apoio de roda está fixada para o veículo por uma única
30 haste de guia.

5. Suspensão de roda de acordo com as reivindicações **2** ou **3**, **caracterizado pelo fato** de que uma seção superior do apoio de roda está fixada para o veículo por uma haste de guia de fúrcula.

5 6. Suspensão de roda de acordo com a reivindicação **1**, **caracterizada pelo fato** de que o apoio de roda está fixado para o feixe de mola em ou próxima da maior seção transversal do mesmo.

10 7. Suspensão de roda de acordo com a reivindicação **1**, **caracterizada pelo fato** de que pelo menos uma unidade de mola está fixada entre a estrutura de veículo e o feixe de mola.

15 8. Suspensão de roda de acordo com a reivindicação **7**, **caracterizada pelo fato** de que uma seção inferior da extremidade interna do apoio de roda está fixada para o feixe de mola adjacente à unidade de mola.

20 9. Suspensão de roda de acordo com a reivindicação **8**, **caracterizada pelo fato** de que uma seção inferior da extremidade interna do apoio de roda está fixada para o feixe de mola em ambas as laterais da unidade de mola.

 10. Suspensão de roda de acordo com a reivindicação **1**, **caracterizada pelo fato** de que o apoio de roda é um pino mestre proporcionado com apoio de rosca sem fim de roda para uma roda de direção.

25 11. Suspensão de roda de acordo com a reivindicação **1**, **caracterizada pelo fato** de que o apoio de roda está proporcionado com cubo de roda para uma roda traseira, não tracionada.

30 12. Veículo, **caracterizado pelo fato** de que está proporcionado com uma suspensão de roda conforme definida na reivindicação **1**.

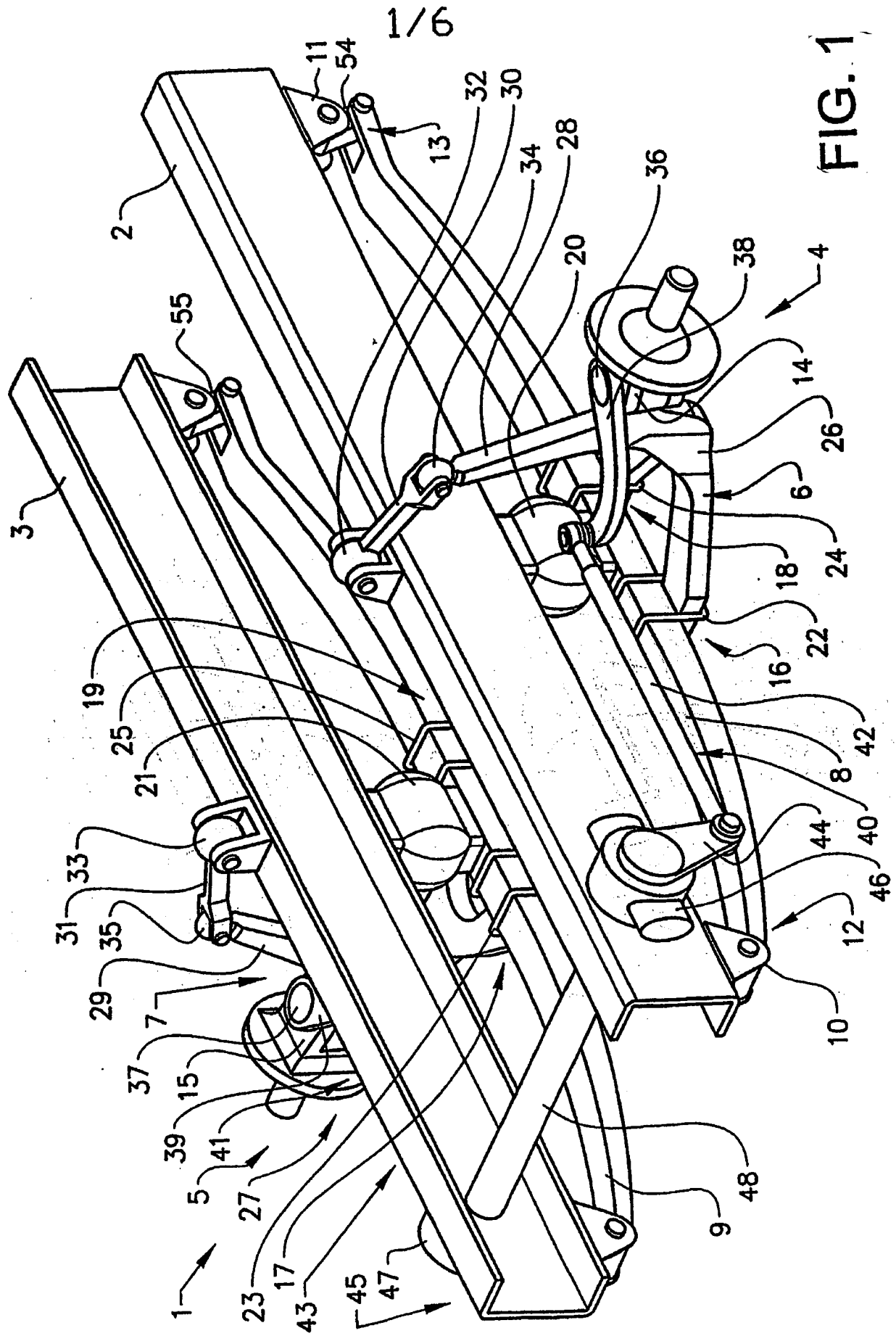


FIG. 1

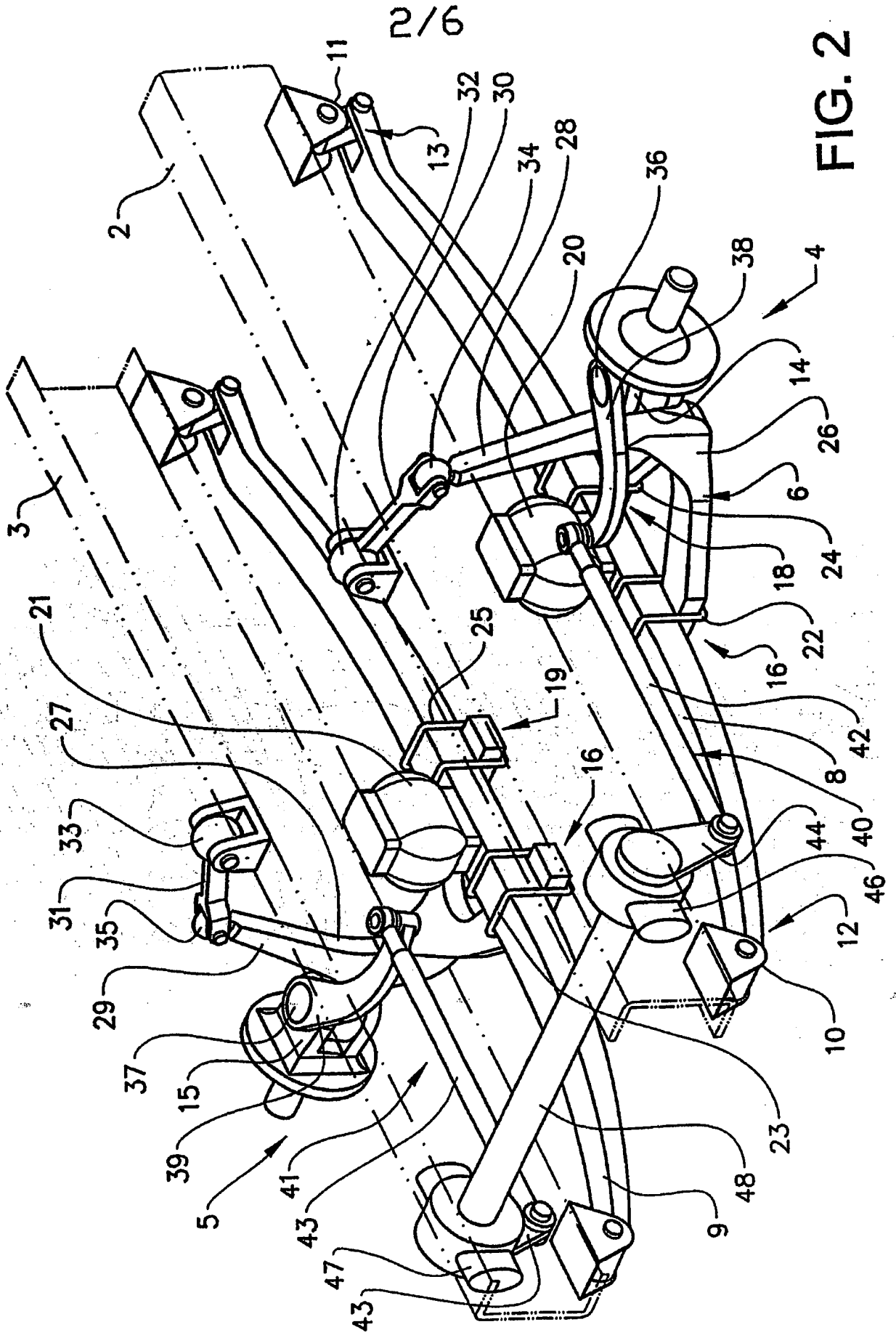


FIG. 2

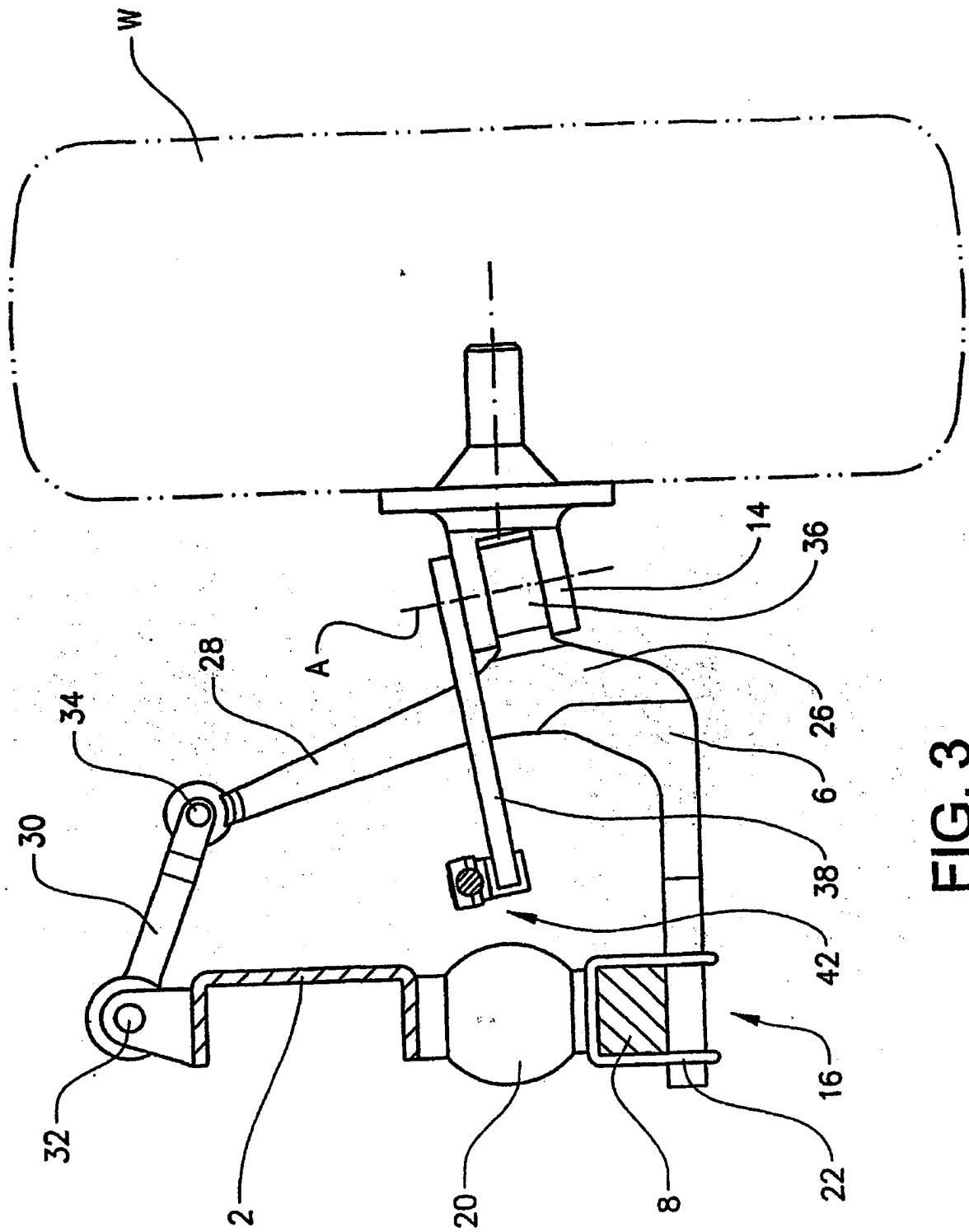


FIG. 3

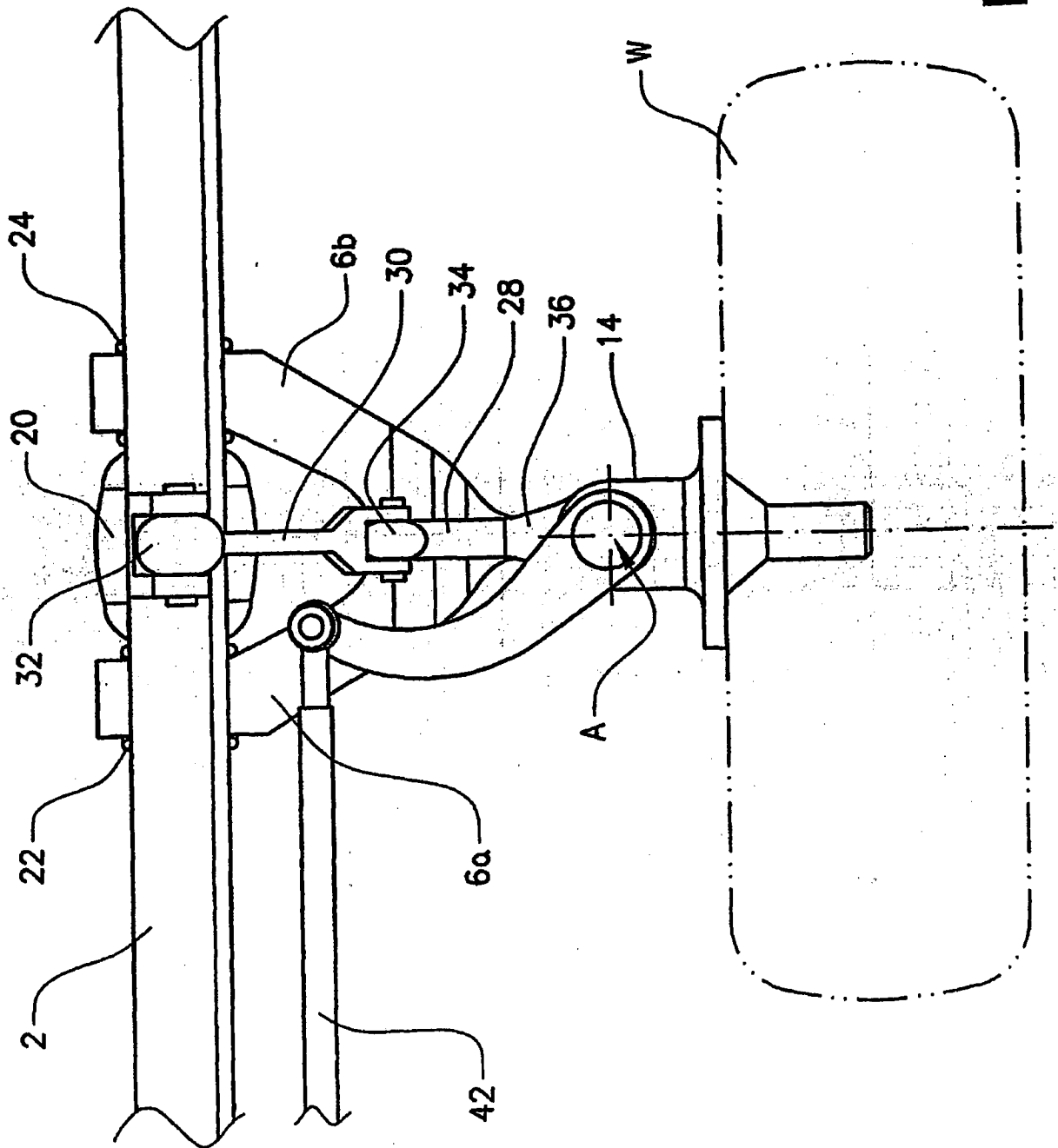


FIG. 4

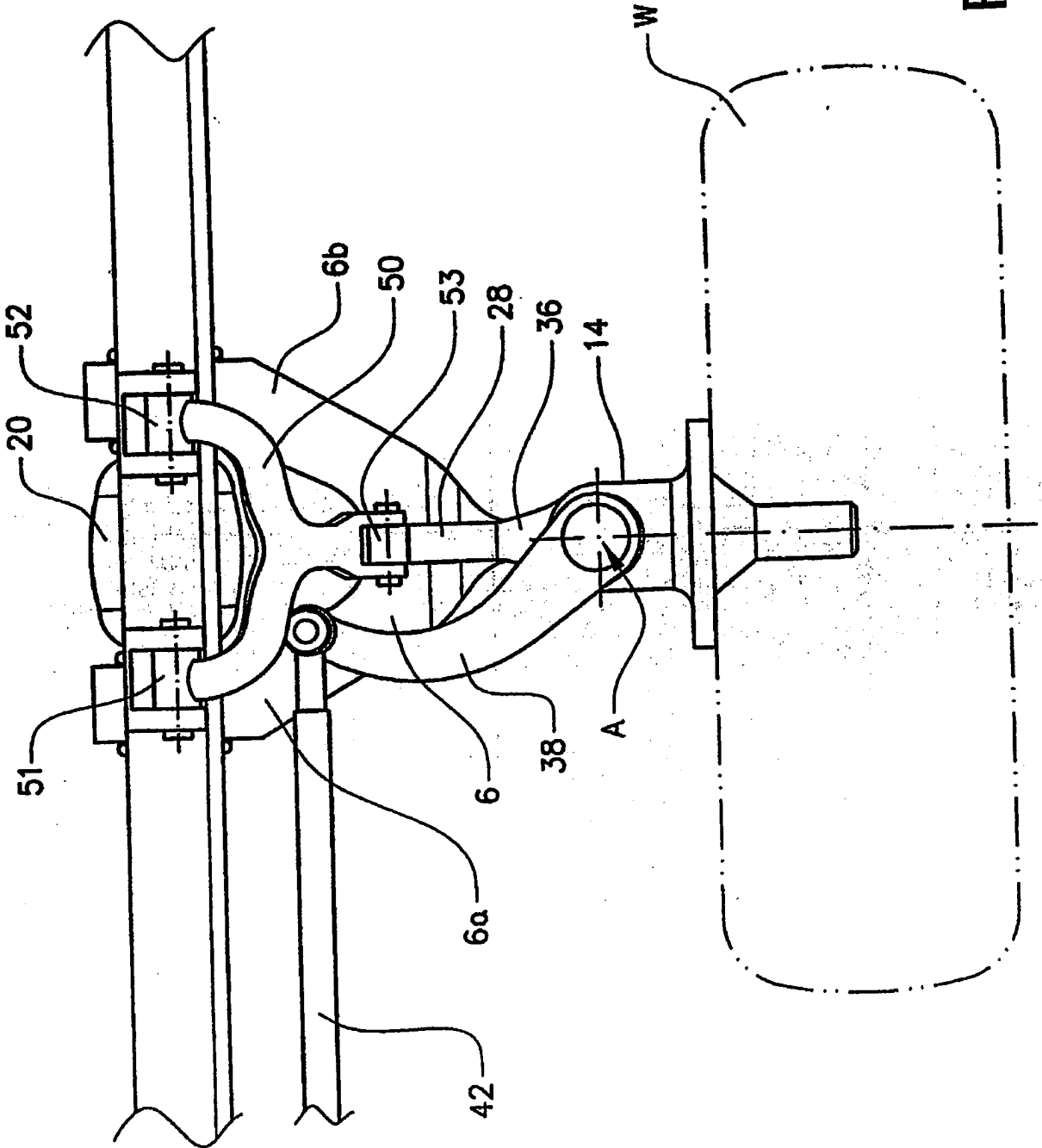
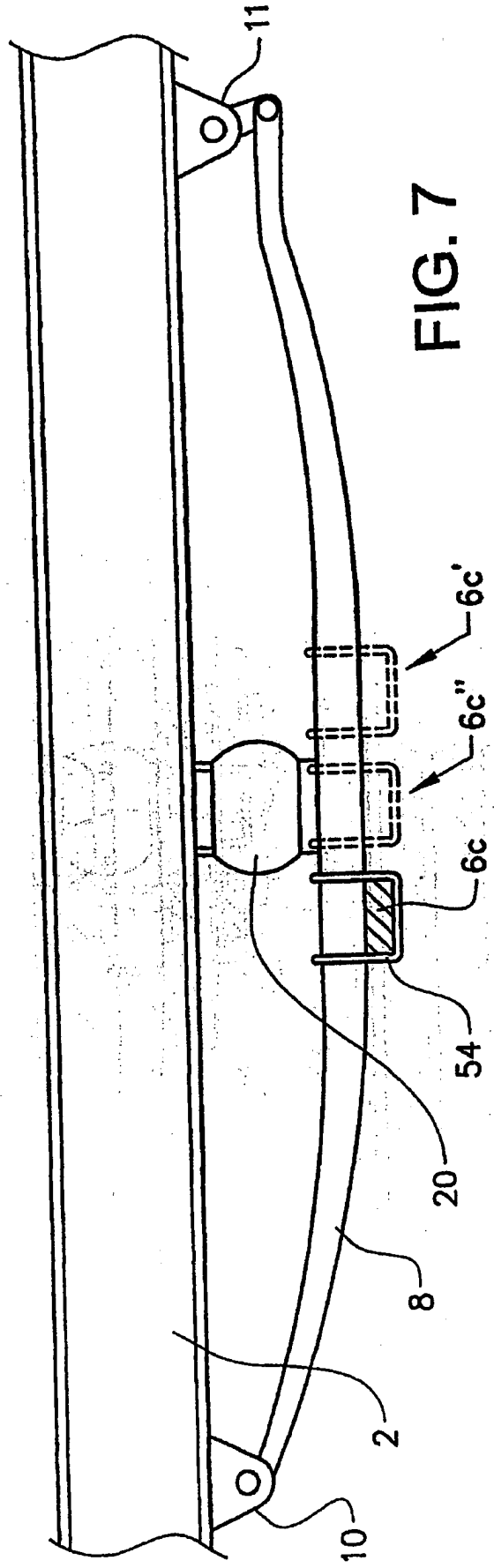
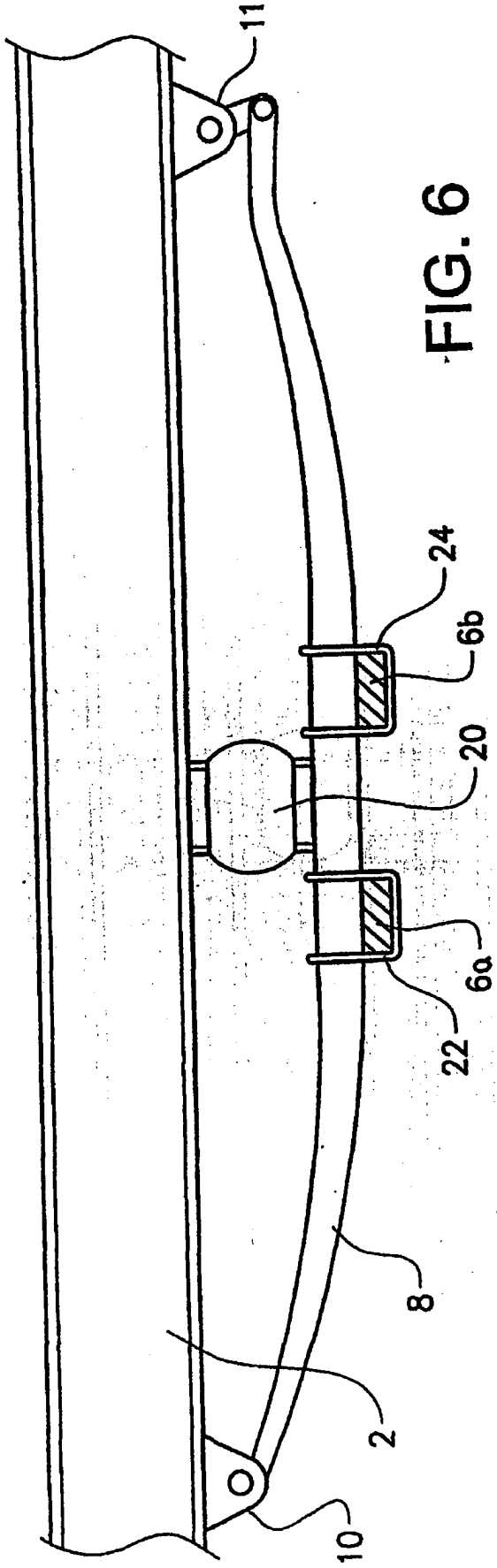


FIG. 5



RESUMO

" SUSPENSÃO DE RODA INDIVIDUAL "

A presente invenção se refere a uma suspensão de roda individual para um veículo, suspensão de roda que compreende um apoio de roda para suporte de uma roda de veículo, um feixe de mola fixado para uma estrutura de veículo em cada extremidade e fixado entre o veículo e o apoio de roda, feixe de mola que está disposto com seu eixo geométrico principal na direção longitudinal do veículo.

Em concordância com a presente invenção, a referida suspensão de roda está **caracterizada pelo fato** de que o apoio de roda está disposto em um plano substancialmente transversal, vertical relativamente a um plano vertical através do eixo geométrico principal do feixe de mola, de que uma extremidade externa do apoio de roda está disposta para suportar uma roda de veículo, e de que uma extremidade interna do apoio de roda está rigidamente fixada para o feixe de mola.

A presente invenção também se refere a um veículo, o referido veículo estando **caracterizado pelo fato** de que está proporcionado com uma suspensão de roda conforme definida anteriormente.